

Slamet Subari
Anita Riski Indah Septianingrum

**Merekayasa Ruang, Merajut Masa Depan:
Integrasi Teori, Model, dan Kebijakan
dalam Perencanaan Pembangunan Wilayah**

PT. Fros Yunion
2025

Merekayasa Ruang, Merajut Masa Depan: Integrasi Teori, Model,
dan Kebijakan dalam Perencanaan Pembangunan Wilayah
©Slamet Subari, Anita Riski Indah Septianingrum
Banyuwangi, Indonesia, 2025
215 Pages, 6 Inch x 9 Inch

Penulis: Slamet Subari , Anita Riski Indah Septianingrum
Editor: Suryaning Bawono
Tata Letak: Rian Pratama Putra
ISBN: 978-623-97917-6-6
DOI: 10.54204/fros11082025slamet

Diterbitkan oleh
PT. Fros Yuniior

Catatan: PT. Fros Yuniior saat ini merupakan anggota Ikatan Penerbit
Indonesia (IKAPI) dengan nomor: No.414/JTI/2024 dan terdaftar di
Crossref.

Didistribusikan oleh
Triple Nine Communication

Catatan: Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian maupun
seluruh isi buku ini dalam bentuk apa pun tanpa izin tertulis dari
penerbit. Buku ini didistribusikan ke 78 negara di 4 benua (Asia,
Eropa, Amerika, Afrika) melalui berbagai penerbit dan distributor
terkait. Anda dapat menemukan dan membeli buku ini dari editor
asosiasi Triple Nine Communications di negara Anda. Anda juga
dapat menemukan buku ini yang diterbitkan dengan ISBN berbeda
dari publikasi resmi di Indonesia karena penerbit mitra menerbitkan
dengan versi dan ISBN yang berbeda.

Kata Pengantar

Dengan sukacita saya persembahkan kata pengantar ini sebagai pintu masuk untuk memahami dunia perencanaan pembangunan wilayah—sebuah disiplin yang tidak hanya memetakan ruang, tetapi juga memetakan masa depan. Buku ini lahir dari semangat akademik yang ingin menjembatani antara teori dan praktik, antara perhitungan matematis dan dinamika sosial, antara perencanaan spasial dan keberlanjutan kesejahteraan manusia. Disusun secara sistematis dan berbasis literatur klasik maupun pendekatan kontemporer, buku ini mengurai langkah-langkah perencanaan wilayah dari konseptual hingga operasional. Dimulai dari kerangka dasar perencanaan dan klasifikasi wilayah, pembaca diajak memahami konsep-konsep ruang—homogen, nodal, administratif, dan perencanaan—yang menjadi fondasi dalam menata lanskap pembangunan yang terintegrasi. Teori lokasi dibedah secara kritis, dari model produksi Weber hingga hierarki pasar ala Losch dan Christaller, membentuk landasan pemahaman akan pola distribusi aktivitas ekonomi dalam ruang.

Pendekatan kuantitatif seperti Linear Programming dan Goal Programming tidak hanya diperkenalkan sebagai alat bantu perencanaan, tetapi dijabarkan melalui contoh nyata yang aplikatif. Di dalamnya terdapat pembahasan tentang model alokasi penggunaan lahan, skenario simulasi, hingga pengembangan model pengelolaan kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo sebagai studi kasus yang hidup dan relevan. Buku ini memberi tempat bagi analisis spasial, interaksi sektoral, serta dinamika sosial-ekonomi yang menjadi bagian tak terpisahkan dari praktik perencanaan.

Dengan menggabungkan disiplin ekonomi regional, teknik perencanaan, dan kajian spasial berbasis data, buku ini diharapkan dapat menjadi teman berpikir bagi para mahasiswa, peneliti, perencana wilayah, dan siapa saja yang peduli pada masa depan ruang hidup kita. Buku ini tidak menyajikan jawaban tunggal, tetapi membuka ruang dialog antara perhitungan dan nilai-nilai, antara efisiensi dan keadilan, antara pragmatisme dan idealisme. Semoga buku ini menginspirasi lahirnya lebih banyak gagasan dan tindakan yang berpihak pada keberlanjutan dan kesejahteraan bersama.

Selamat membaca, dan selamat merancang masa depan.

Slamet Subari

Daftar Isi

BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1. Diskripsi Mata Kuliah.....	5
1.2. Standar Kompetensi.....	6
BAB II	9
KONSEP DAN RUANG LINGKUP PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH	9
2.1. Batasan dan Ruang Lingkup Perencanaan Wilayah	9
2.2. Urutan Langkah-Langkah Dalam Perencanaan Wilayah.....	11
2.3. Kaitan Antara Perencanaan Dengan Pengambilan Keputusan	15
2.4. Mengapa Perencanaan Wilayah Diperlukan.....	18
2.5. Tipe-Tipe Perencanaan	22
Tipe-Tipe Perencanaan dalam Teori dan Praktik: Kajian Kritis Berdasarkan Perspektif Glasson dan Konteks Indonesia.....	22
2.6. Bahan Untuk Diskusi.....	31
BAB III.....	33
DASAR-DASAR PERENCANAAN RUANG WILAYAH	33
3.1. Pengertian Ruang Wilayah	33
3.2. Konsep Ruang dan Wilayah.....	37
3.2.1. Wilayah Homogen	41
3.2.2. Wilayah Nodal	45

3.2.3. Wilayah Administratif	49
3.2.4. Wilayah Perencanaan.....	53
3.3. Landasan Pengaturan Penggunaan Lahan.....	57
3.4. Gambaran Umum Perencanaan Tata Ruang Wilayah.....	61
3.5. Bentuk Campur Tangan Pemerintah.....	65
Ad. 1. Kebijakan yang sifatnya menetapkan atau mengatur....	69
Ad. 2. Kebijakan yang Sifatnya Mengarahkan.	69
3.6. Bahan Untuk Diskusi	70
BAB IV	71
TEORI LOKASI.....	71
(BAGIAN I: LOKASI PRODUKSI)	71
4.1. Pendahuluan.....	71
4.2. Model Lokasi Produksi Weber	75
4.3. Model Lokasi Produksi Moses	83
4.4. Bahan Untuk Diskusi	85
BAB V	87
TEORI LOKASI.....	87
(BAGIAN II: MARKET AREA).....	87
5.1. Market Area Analysis	87
5.2. Persebaran Spasial Kegiatan Ekonomi.	89
5.3. Aglomerasi.....	92
5.4. Tipe Penghematan Aglomerasi (<i>economies agglomeration</i>)	96
5.5. Teori Tentang Hirarkhi Urban	100
5.5.1. Pendekatan Christaller :	100

5.5.2. Pendekatan Losch	101
5.6. Struktur Spasial Perekonomian Urban.....	107
5.6.1. Model Von Thunen	107
5.6.2. Bid-Rent Model	112
5.7. Bahan Untuk Diskusi	114
BAB VI.....	116
LINEAR PROGRAMMING	116
6.1. Pendahuluan.....	116
6.2. Perumusan Kedalam Persamaan Matematis	120
6.3. Penyelesaian Dengan Grafik.....	122
6.4. Penyelesaian Dengan Metode Substitusi	124
6.5. Bahan Untuk Diskusi	131
BAB VII.....	132
MODEL TRANSPORTASI	132
7.1. Pendahuluan.....	132
7.2. Solusi Menurut Metode North West Corner	134
7.3. Solusi Menurut Least Cost Method	141
7.4. Bahan Untuk Diskusi	154
BAB VIII. MODEL ALOKASI PENGGUNAAN LAHAN	155
8.1. Pendahuluan.....	155
8.2. Teori Model Goal Programming (GP).....	159
8.3. Aplikasi Model Multi Objective Goal Programm.....	167
8.4. Pengembangan Model – Skenario Untuk Simulasi.....	171
8.5. Model Operasional Goal Programm	173

8.6. Membangun Model Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo.	177
8.6.1. Analisis Lahan	177
8.6.2. Kendala-Kendala Penggunaan Lahan	117
8.6.3. Asumsi-Asumsi Model	123
8.6.4. Model Operasional Penggunaan Lahan	128
8.7. Pengembangan Model – Skenario Untuk Simulasi.....	133
8.8. Bahan Untuk Diskusi	134

BAB I

PENDAHULUAN

Ekonomi wilayah adalah suatu cabang ilmu ekonomi yang menempatkan dimensi wilayah (regional) dan ruang (spasial) sebagai variabel penting dalam memahami dinamika pembangunan ekonomi. Walaupun belum lama diajarkan secara sistematis di perguruan tinggi berbagai negara, pendekatan ini telah mendapatkan tempat signifikan di kalangan perencana pembangunan, ilmuwan ekonomi, dan pembuat kebijakan. Evolusinya menggambarkan pergeseran cara pandang terhadap ekonomi yang sebelumnya bersifat homogen dan ahistoris, menjadi lebih kontekstual dan terikat pada karakteristik wilayah.

Pada awal abad ke-20, studi lokasi mulai diperkenalkan di Eropa Tengah sebagai respons terhadap tantangan distribusi geografis dari kegiatan ekonomi, khususnya dalam konteks industrialisasi dan urbanisasi yang pesat. Namun demikian, perhatian para ahli ekonomi terhadap aspek spasial dari keputusan ekonomi relatif lambat berkembang. Hanya dalam tujuh dekade terakhir, perhatian yang serius mulai diberikan kepada pertimbangan lokasi dan peranan wilayah dalam analisis ekonomi. Perkembangan ini didorong oleh kesadaran akan ketimpangan regional, disparitas pembangunan antar wilayah, serta ketidakefisienan dalam alokasi sumber daya berdasarkan lokasi geografis.

Dalam perkembangan teoritiknya, Ekonomi Wilayah sangat erat kaitannya dengan Teori Lokasi. Teori Lokasi, yang dipelopori oleh Alfred Weber, Walter Christaller, dan August Lösch, menyajikan kerangka untuk memahami penentuan lokasi optimal dari kegiatan produksi atau distribusi

berdasarkan biaya transportasi, aglomerasi, dan skala ekonomi. Teori-teori ini menjadi dasar bagi para ekonom wilayah dalam merumuskan kebijakan spasial yang responsif terhadap kondisi lokal. Jika Ekonomi Mikro fokus pada perilaku individu dan perusahaan, dan Ekonomi Makro pada kinerja agregat ekonomi nasional, maka Ekonomi Wilayah menjembatani keduanya dengan memusatkan perhatian pada struktur dan dinamika ekonomi regional.

Karakteristik utama dari pendekatan Ekonomi Wilayah adalah interdisipliner. Ia tidak hanya mengandalkan teori-teori ekonomi konvensional, tetapi juga memanfaatkan wawasan dari geografi, perencanaan tata ruang, ekologi, dan ilmu kebijakan publik. Interaksi antar wilayah, mobilitas tenaga kerja, aliran modal dan barang antar region, serta diferensiasi struktural wilayah menjadi fokus utama analisis. Dalam konteks negara berkembang, Ekonomi Wilayah memiliki nilai strategis karena mampu mengungkap kompleksitas ketimpangan spasial yang sering luput dari analisis ekonomi konvensional.

Salah satu tantangan utama dalam kajian ekonomi wilayah adalah bagaimana mengukur dan memahami disparitas regional. Indikator seperti Produk Domestik Regional Bruto (PDRB), indeks pembangunan manusia (IPM), dan tingkat kemiskinan regional sering digunakan untuk memetakan ketimpangan. Analisis ini penting untuk merancang intervensi kebijakan yang bersifat targeted, seperti pemberian insentif fiskal untuk wilayah tertinggal, pembangunan infrastruktur konektivitas antar daerah, serta penguatan kapasitas institusi lokal. Dalam konteks Indonesia, misalnya, pengembangan ekonomi wilayah sangat relevan mengingat kondisi geografis yang berupa kepulauan dan heterogenitas sosial budaya yang tinggi.

Teori ekonomi wilayah juga memberikan kontribusi penting dalam perencanaan wilayah dan kota. Konsep seperti *growth pole*, *backwash effect*, dan *spread effect* memungkinkan perencana untuk mengidentifikasi potensi dan risiko dari pembangunan wilayah secara terintegrasi. *Growth pole* merujuk pada wilayah yang menjadi pusat pertumbuhan dan mampu memicu perkembangan ekonomi di sekitarnya, sementara *backwash effect* menunjukkan risiko bahwa pertumbuhan di satu wilayah bisa menyedot sumber daya dari wilayah lainnya, memperparah ketimpangan.

Pendekatan yang lebih kontemporer dalam ekonomi wilayah melibatkan teknik kuantitatif seperti pemodelan spasial, regresi geografis terberat (*Geographically Weighted Regression*), serta analisis data panel spasial. Teknologi informasi dan Big Data turut memperkuat kemampuan para analis ekonomi wilayah dalam melakukan pemetaan dan simulasi kebijakan berbasis data. Integrasi antara Natural Language Processing (NLP) dengan pemetaan ekonomi wilayah pun mulai dijajaki untuk menangkap persepsi dan preferensi konsumen berdasarkan lokasi geografis tertentu—membuka ruang baru bagi penelitian pasar dan perencanaan ekonomi lokal.

Adapun tantangan teoritik yang dihadapi oleh ekonomi wilayah saat ini mencakup bagaimana menyeimbangkan pendekatan normatif dan positif, serta bagaimana mengintegrasikan hasil-hasil mikroekonomik dengan fenomena makro spasial. Dalam hal ini, peran ekonomi wilayah sebagai “saudara kandung” dari ilmu ekonomi menjadi semakin jelas: ia tidak bertentangan, melainkan melengkapi. Bahkan, beberapa ekonom mulai menyuarakan pentingnya “spatial turn” dalam teori ekonomi, yakni integrasi penuh antara ruang dan perilaku ekonomi dalam satu kerangka teoritik yang holistik.

Pengetahuan tentang ekonomi wilayah juga semakin mendesak untuk diinternalisasi ke dalam kurikulum akademik, baik di level sarjana maupun pascasarjana. Dalam era desentralisasi dan globalisasi, pemahaman terhadap dinamika regional dan kemampuan menganalisis struktur ekonomi wilayah menjadi modal penting bagi para profesional kebijakan, peneliti, dan akademisi. Kajian ini bukan lagi sekadar tambahan, tetapi menjadi inti dalam memahami keberhasilan dan kegagalan pembangunan suatu negara.

Perencanaan Wilayah merupakan bagian dari Ilmu Ekonomi Wilayah yang secara khusus membahas tentang perencanaan pembangunan ruang wilayah dan perencanaan aktivitas pada ruang wilayah tersebut. Perencanaan Pembangunan Wilayah mencakup keseluruhan ruang wilayah maupun hanya sebagian dari ruang wilayah atau bahkan hanya menyangkut lokasi tertentu. Demikian pula luas bidang yang dibahas dapat mencakup segala aspek yang terdapat pada ruang wilayah tersebut ataupun hanya beberapa aspek tertentu yang menjadi fokus perhatian. Dengan demikian Perencanaan Pembangunan Wilayah dapat merupakan kegiatan yang cukup luas, rumit, dan kompleks tetapi juga dapat menyangkut ruang sempit dengan aspek yang sudah terfokus.

Ilmu perencanaan biasanya terdiri dari tiga kategori yaitu : substansi (*substance*), metode (*methods*) dan alat (*tools*). Substansi menyangkut isi atau materi permasalahan. Metode menyangkut proses atau prosedur untuk mengatasi permasalahan tersebut. Dalam materi perencanaan kita dihadapkan dengan adanya kondisi eksisting baik potensi fisik maupun potensi manusia. Kita harus memperhatikan prinsip-prinsip yang dianut manusia dalam kehidupannya pada ruang wilayah tersebut. Dalam hal ini manusia berusaha mencapai kemakmuran yang setinggi-tingginya tetapi tetap memiliki lingkungan hidup yang asri dan nyaman.

Untuk mencapai sasaran yang diharapkan, dibutuhkan serangkaian proses dan prosedur yang dirancang secara sistematis, baik melalui metode yang telah disepakati maupun pendekatan yang dianggap paling efektif untuk mencapai tujuan. Pendalaman materi dan pemantapan tahapan tersebut memerlukan dukungan dari berbagai alat analisis yang relevan, yang berfungsi sebagai sistem pendukung pengambilan keputusan dalam perencanaan ruang wilayah.

Secara umum, buku ajar ini akan mengkaji sejumlah aspek utama yang saling terkait. Pertama, aspek metode membahas secara menyeluruh tentang pengertian, cakupan, prosedur, serta prinsip-prinsip dasar yang menjadi pedoman dalam penerapan pendekatan analitis. Kedua, aspek substansi menyentuh pada nilai-nilai dan prinsip hidup manusia dalam konteks ruang wilayah, dengan fokus pada pemahaman mengenai ruang, lokasi, serta hubungan antar lokasi sebagai landasan dalam pembangunan berkelanjutan. Ketiga, aspek alat analisis atau *tools system* akan membahas berbagai perangkat dan instrumen yang diperlukan untuk merancang dan mengevaluasi kebijakan pembangunan ruang wilayah secara komprehensif dan berbasis data.

1.1. Diskripsi Mata Kuliah

Mata kuliah Perencanaan Pembangunan Wilayah merupakan mata kuliah pilihan mahasiswa program studi agribisnis fakultas pertanian Universitas Trunojoyo (Unijoyo), dengan bobot satuan kredit semester adalah 3 sks dengan alokasi 2 sks kegiatan tatap muka (perkuliahan) dan 1 sks tugas terstruktur. Mata kuliah Perencanaan Pembangunan Wilayah merupakan mata kuliah ilmu terapan yang dikonstruksi oleh teori-teori ilmu ekonomi regional, riset operasi, ekonometrika, dan ekonomi publik dan teori ekonomi kesejahteraan.

Dalam matakuliah ini, juga mencakup ruang lingkup, pengertian ruang dan perwilayahan, teori lokasi, model transportasi, dan metode alokasi penggunaan lahan.

Mata kuliah Perencanaan Pembangunan Wilayah penting diberikan karena seiring dengan semakin besarnya kebutuhan manusia akan ruang wilayah sementara ketersediaan ruang itu sendiri relatif tetap. Dengan begitu manusia dituntut untuk dapat mengalokasikan ruang sedemikian rupa sehingga pemanfaatan ruang wilayah itu sendiri akan mencapai titik yang paling optimal. Dewasa ini setiap pemerintah daerah dituntut untuk dapat menyusun Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang menjadi acuan setiap pelaku ekonomi dalam melakukan kegiatan investasinya agar sinergi dengan kegiatan ekonomi lainnya.

1.2. Standar Kompetensi

Sarjana lulusan program studi agribisnis diharapkan memiliki pengetahuan dan kemampuan untuk menganalisis, berpikir kritis dan mampu membuat rekomendasi terkait dengan pemanfaatan ruang wilayah bagi suatu kegiatan ekonomi tertentu. Mata kuliah Perencanaan Pembangunan Wilayah ini memiliki tujuan instruksional umum yaitu agar Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan pengertian, ruang lingkup, prosedur, dan prinsip-prinsip perencanaan pembangunan wilayah, serta dapat merencanakan alokasi penggunaan ruang wilayah secara optimal.

Sedang tujuan instruksional khusus meliputi :

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan pengertian, dan ruang lingkup perencanaan pembangunan wilayah;

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan konsep ruang wilayah, kota dan daerah pinggirannya serta tahapan-tahapan dalam menyusun suatu rencana pembangunan wilayah.

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan teori lokasi.

Mahasiswa dapat memahami dan menjelaskan teori transportasi.

Mahasiswa dapat memahami dan mengaplikasikan metode alokasi penggunaan lahan secara optimal.

Mahasiswa dapat mengaplikasikan metode perencanaan pembangunan wilayah berdasarkan pendekatan model "Zeil Orientierte Projekt Planung" (ZOPP).

Rencana isi buku ini disesuaikan dengan tuntutan standar kompetensi dari mata kuliah Perencanaan Pembangunan Wilayah. Materi pokok merupakan penjabaran dari kompetensi yang diharapkan yang dikemas dalam bentuk pokok-pokok bahasan dan sub pokok bahasan. Tujuannya agar materi dapat disajikan secara lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Secara lebih lengkap rencana isi buku disajikan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 1 : Diskripsi Rencana Penyampaian Materi Kuliah Perencanaan Pembangunan Wilayah

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Sumber Pustaka/Media
Mahasiswa dapat menjelaskan konsep, ruang lingkup dan perlunya perencanaan pembangunan wilayah.	(a) Batasan dan ruang lingkup perencanaan wilayah; (b) Langkah-langkah dalam perencanaan wilayah; (c) Kaitan antara perencanaan dengan pengambilan keputusan; (d) Mengapa Perencanaan Wilayah Diperlukan; (e) Tipe-tipe perencanaan wilayah	Adisasmita R., 2005. Dasar-Dasar Ekonomi Wilayah. Graha Ilmu. Yogyakarta. Tarigan R., 2006. Perencanaan Pembangunan Wilayah : Edisi Revisi. Bumi Aksara. Jakarta
Mahasiswa dapat menjelaskan pengertian dan konsep ruang wilayah, pengaturan penggunaan lahan, dan bentuk-bentuk campur tangan pemerintah dalam pengaturan ruang wilayah.	(a) Pengertian ruang wilayah; (b) Konsep ruang dan wilayah, (c) Landasan pengaturan penggunaan lahan; (d) Gambaran umum perencanaan tata ruang wilayah; (e) Bentuk campur tangan pemerintah.	Budiharsono S., 2001. Teknik Analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan. PT. Percetakan Penebar Swadaya. Jakarta. Tarigan R., 2006. Perencanaan Pembangunan Wilayah : Edisi Revisi. Bumi Aksara. Jakarta
Mahasiswa dapat men-	(a) Teori lokasi model lokasi	Mc Cann P., 2001. Urban and

<p> jelaskan teori lokasi untuk mengetahui lokasi produksi optimum.</p>	<p>produksi Weber ; (b) Model Moses – Pengembangan dari model Weber</p>	<p>Regional Economics. Oxford University Press Inc. New York.</p>
<p>Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan teori lokasi untuk mengetahui area pemasaran suatu perusahaan.</p>	<p>(a) Market area analysis, (b) Persebaran spasial kegiatan ekonomi dan aglomerasi, (c) Teori tentang hirarkhi urban, (d) Struktur Spasial Perekonomian Urban.</p>	<p>Mc Cann P., 2001. Urban and Regional Economics. Oxford University Press Inc. New York. Blair John P., 1991. Urban and Regional Economics. Richard D Irwin, Inc. Boston.</p>
<p>Mahasiswa dapat mengaplikasikan model analisis Linear Programming dalam kasus-kasus empirik.</p>	<p>(a) Perumusan masalah optimasi dalam bentuk persamaan matematis, (b) Penyelesaian secara grafis, (c) Penyelesaian dengan metode substitusi.</p>	<p>Tarigan R., 2006. Perencanaan Pembangunan Wilayah : Edisi Revisi. Bumi Aksara. Jakarta Subagyo P., M. Asri, H. Handoko., 2000. Dasar-Dasar Operations Research. BPFE YOGJAKARTA, Yogyakarta.</p>
<p>Mahasiswa dapat mengaplikasikan analisis optimasi dengan metode transportasi .</p>	<p>(a) Solusi menurut metode north west corner, (b), Solusi menurut least cost method.</p>	<p>Subagyo P., M. Asri, H. Handoko., 2000. Dasar-Dasar Operations Research. BPFE YOGJAKARTA, Yogyakarta</p>
<p>Mahasiswa dapat memahami model analisis program tujuan ganda.</p>	<p>(a) Teori dan aplikasi model goal programming (GP), (b) Pengembangan model – skenario untuk simulasi, (c) Model Operasional Goal Programm, (d) Membangun Model Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo.</p>	<p>Nasendi, B.D. dan A. Anwar. 1985. Program Linear dan Variasinya. PT. Gramedia, Jakarta.</p>

BAB II

KONSEP DAN RUANG LINGKUP PERENCANAAN PEMBANGUNAN WILAYAH

Durasi Tatap Muka ; 2 x 50 menit

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa dapat menjelaskan konsep, ruang lingkup dan perlunya perencanaan pembangunan wilayah.

Materi Perkuliahan ; (a) Batasan dan ruang lingkup perencanaan wilayah; (b) Langkah-langkah dalam perencanaan wilayah; (c) Kaitan antara perencanaan dengan pengambilan kaputusan; (d) Mengapa Perencanaan Wilayah Diperlukan; (e) Tipe-tipe perencanaan wilayah.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur

2.1. Batasan dan Ruang Lingkup Perencanaan Wilayah

Perencanaan adalah menetapkan suatu tujuan dan memilih langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut. Definisi ini cocok untuk perencanaan sederhana yang tujuannya dapat ditetapkan dengan mudah dan tidak terdapat faktor pembatas yang berarti untuk mencapai tujuan tersebut.

Pada tingkatan berikutnya kita lihat ada faktor pembatas dalam mencapai suatu tujuan tertentu. Misalnya dana yang tersedia sudah tertentu atau ruangan yang dipegunakan sangat terbatas. Dalam hal demikian perencanaan dapat didefinisikan sebagai menetapkan suatu tujuan yang dapat dicapai setelah memperhatikan faktor-faktor

pembatas dalam mencapai tujuan tersebut memilih serta menetapkan langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut.

Kesulitan berikutnya dalam perencanaan adalah apabila ada faktor luar yang berpengaruh dalam pencapaian tujuan. Faktor luar bersifat eksternal dan kita tidak dapat mengatur atau mengendalikannya. Misalnya sebuah perusahaan berdasarkan kapasitasnya ingin menaikkan produksi dan laba tahun depan sebesar 30%. Kenaikan laba 30% selain ditentukan oleh faktor internal perusahaan juga dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu apakah perusahaan saingan tidak menaikkan produksinya secara lebih besar. Karena itu kita harus memperhatikan tingkah laku pesaing kita. Dalam tahapan ini kita bisa mendefinisikan perencanaan sebagai menetapkan suatu tujuan setelah memperhatikan pembatas internal dan pengaruh eksternal memilih serta menetapkan langkah-langkah untuk mencapai tujuan.

Faktor-faktor yang tidak dapat dikendalikan peranannya kadang-kadang cukup besar karena kompetitor selalu bereaksi ketika perusahaan kita akan melakukan suatu aksi. Karena itu diperlukan suatu peramalan-peramalan dengan memperhatikan kemungkinan-kemungkinan reaksi dari kompetitor. Dengan demikian perencanaan berarti **mengetahui dan menganalisis kondisi saat ini, meramalkan perkembangan berbagai faktor yang tidak bisa dikontrol yang relevan, memperkirakan faktor-faktor pembatas, menetapkan tujuan dan sasaran yang diperkirakan dapat dicapai serta mencari langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut.**

Walaupun definisi perencanaan tersebut sudah cukup rumit namun definisi di atas barulah menyangkut arti perencanaan itu sendiri tetapi belum menyentuh unsur wilayah atau lokasi. Agar perencanaan ini menjadi perencanaan wilayah maka harus ditambah dengan unsur lokasi. Dengan demikian **definisi perencanaan**

wilayah adalah mengetahui dan menganalisis kondisi saat ini, meramalkan perkembangan berbagai faktor yang tidak bisa dikontrol yang relevan, memperkirakan faktor-faktor pembatas, menetapkan tujuan dan sasaran yang diperkirakan dapat dicapai, menetapkan langkah-langkah untuk mencapai tujuan tersebut, serta menetapkan lokasi dari berbagai kegiatan yang akan dilaksanakan.

2.2. Urutan Langkah-Langkah Dalam Perencanaan Wilayah

Perencanaan, dalam pengertian umum, merupakan suatu proses sistematis yang dirancang untuk menyelesaikan persoalan yang diperkirakan akan muncul di masa depan. Ia bukan sekadar kumpulan keputusan pragmatis, melainkan refleksi dari usaha manusia dalam merumuskan arah, membentuk struktur tindakan, dan menempatkan tujuan dalam kerangka waktu yang terencana. Dalam konteks pembangunan, perencanaan memegang peranan strategis karena memungkinkan pengelolaan sumber daya yang efisien, penyelarasan antar sektor, serta pencegahan terhadap munculnya ketimpangan dan hambatan struktural. Perencanaan menjadi landasan berpikir dan bertindak, sekaligus jembatan antara visi ideal dengan realitas operasional.

Glasson, seorang tokoh yang cukup penting dalam kajian perencanaan wilayah, menawarkan suatu urutan langkah yang dapat dijadikan kerangka dalam memahami dinamika proses perencanaan secara lebih sistematis dan rasional. Langkah pertama yang ditekankan adalah identifikasi masalah. Setiap proses perencanaan harus dimulai dengan pemahaman yang jernih mengenai persoalan utama yang hendak diselesaikan. Masalah ini dapat berupa kebutuhan dasar masyarakat, ketimpangan wilayah, tekanan demografis, kerusakan

lingkungan, atau keterbatasan infrastruktur. Identifikasi yang keliru atau terburu-buru akan menyebabkan seluruh tahapan perencanaan berikutnya kehilangan akurasi dan relevansi.

Setelah masalah dikenali, perencana perlu merumuskan tujuan umum yang menjadi landasan filosofis maupun operasional dari proses perencanaan. Tujuan ini idealnya bersifat spesifik dan dapat diukur, sehingga tidak hanya menjadi slogan inspiratif tetapi juga indikator kerja yang dapat dievaluasi secara sistematis. Dalam kerangka ini, visi dan misi bukanlah sekadar jargon, melainkan representasi dari komitmen, nilai, dan orientasi kebijakan yang terstruktur. Perumusan visi dan misi juga harus mempertimbangkan dimensi waktu, cakupan wilayah, dan aktor yang terlibat, agar tujuan tersebut benar-benar dapat dijabarkan ke dalam program nyata.

Namun, setiap tujuan ideal menghadapi kenyataan berupa kendala dan tantangan. Oleh sebab itu, identifikasi terhadap berbagai hambatan yang mungkin dihadapi menjadi langkah krusial dalam proses perencanaan. Kendala tersebut bisa bersifat teknis seperti keterbatasan anggaran, sumber daya manusia, atau akses teknologi, dan bisa pula bersifat sosial-politik seperti resistensi masyarakat, konflik kepentingan antar pemangku kebijakan, atau perbedaan paradigma pembangunan. Analisis atas kendala ini tidak dimaksudkan untuk menurunkan ambisi, tetapi justru menjadi elemen dasar untuk menyusun strategi yang realistis dan responsif terhadap dinamika lokal.

Selanjutnya, perencana perlu melakukan proyeksi terhadap kondisi atau situasi di masa depan. Proyeksi ini merupakan

upaya membayangkan skenario yang mungkin terjadi berdasarkan tren historis, dinamika saat ini, dan asumsi kebijakan. Proyeksi dapat berwujud estimasi kuantitatif seperti pertumbuhan penduduk, permintaan energi, atau kebutuhan lahan, tetapi juga dapat berupa analisis kualitatif seperti pola migrasi, perubahan perilaku masyarakat, atau potensi konflik antar wilayah. Tujuannya adalah membentuk pemahaman yang komprehensif mengenai konteks masa depan sehingga intervensi yang dirancang tidak bersifat reaktif, tetapi proaktif dan berkelanjutan.

Dengan latar belakang tersebut, tahap selanjutnya adalah menetapkan sasaran yang realistis dan dapat dicapai dalam kurun waktu tertentu. Sasaran ini harus dapat diukur secara objektif agar menjadi acuan dalam proses pemantauan dan evaluasi. Ukuran pencapaian bisa berupa indikator fisik, sosial, ekonomi, atau lingkungan, tergantung pada sifat masalah dan tujuan yang telah dirumuskan. Penetapan sasaran juga harus memperhatikan daya dukung wilayah, kapasitas kelembagaan, dan kemungkinan dinamika eksternal yang dapat mempengaruhi jalannya pelaksanaan.

Setelah sasaran dirumuskan, perencanaan memasuki fase eksplorasi dan evaluasi alternatif. Artinya, berbagai opsi kebijakan, program, dan pendekatan perlu dianalisis berdasarkan efektivitas, efisiensi, kelayakan, dan dampak jangka panjang. Evaluasi alternatif ini menjadi forum intelektual dan teknokratis di mana berbagai kepentingan, asumsi, dan pengetahuan diuji untuk mendapatkan rekomendasi terbaik. Alternatif yang dipilih bukan hanya yang

paling unggul dari sisi teknis, tetapi juga yang paling mungkin diterima dan diimplementasikan secara konsisten oleh aktor-aktor yang terlibat.

Memilih alternatif terbaik membawa konsekuensi pada penentuan kegiatan pendukung yang akan dilaksanakan. Kegiatan ini bisa berupa pembangunan infrastruktur, pemberdayaan masyarakat, reformasi kebijakan, atau penyusunan regulasi baru. Setiap kegiatan harus dikaitkan secara langsung dengan sasaran yang hendak dicapai dan memastikan bahwa tidak ada celah dalam pelaksanaan yang bisa menghambat pencapaian tujuan. Penjabaran kegiatan juga harus memperhatikan keseimbangan antar sektor, sinergi antar wilayah, dan harmonisasi antar lembaga.

Penetapan lokasi dari kegiatan yang akan dilaksanakan menjadi tahap lanjutan yang sangat penting. Lokasi tidak hanya dipilih berdasarkan ketersediaan lahan, tetapi juga memperhatikan faktor aksesibilitas, potensi lokal, kerentanan lingkungan, dan kondisi sosial budaya. Penempatan kegiatan yang salah dapat menimbulkan inefisiensi, penolakan masyarakat, atau kerusakan ekologis yang justru memperburuk masalah awal. Oleh sebab itu, pendekatan spasial dan partisipatif menjadi krusial dalam menentukan lokasi yang tepat dan berkelanjutan.

Akhir dari proses perencanaan adalah penyusunan kebijakan dan strategi operasional. Kebijakan berfungsi sebagai rambu-rambu normatif, sementara strategi menjadi instrumen taktis yang mengatur bagaimana kegiatan dilaksanakan, dikendalikan, dan dievaluasi di tiap lokasi. Kebijakan dan

strategi harus bersifat adaptif, berbasis data, dan mampu merespons perubahan yang terjadi di lapangan. Tidak hanya dokumen formal, tetapi juga panduan implementasi yang dapat diakses dan dipahami oleh seluruh pelaksana program. Artinya, keberhasilan perencanaan tidak hanya bergantung pada desainnya, tetapi juga pada kemampuan eksekusi dan kepemimpinan dalam menjalankannya.

Dengan memahami setiap tahapan ini secara mendalam, perencanaan dapat menjadi alat transformasi sosial yang inklusif, berdaya guna, dan berkelanjutan. Ia bukan sekadar mekanisme teknokratik, tetapi ruang dialog antara kepentingan, harapan, dan kenyataan. Ketika perencanaan dijalankan dengan semangat reflektif, analitik, dan partisipatif, maka persoalan masa depan bukanlah ancaman, melainkan tantangan yang bisa dihadapi dengan keberanian dan ketegasan. Sebab pada akhirnya, esensi dari perencanaan adalah kemampuan manusia untuk merancang masa depan dengan kesadaran penuh atas kompleksitas dunia yang terus berubah.

2.3. Kaitan Antara Perencanaan Dengan Pengambilan Keputusan

Perencanaan merupakan bagian integral dari proses pengambilan keputusan yang bersifat strategis. Ia bukan sekadar instrumen teknis, melainkan suatu kerangka pikir yang bertujuan untuk mengarahkan tindakan dalam rangka mencapai tujuan yang telah ditetapkan. Dalam konteks pembangunan, kebijakan publik, atau manajemen organisasi, perencanaan muncul sebagai landasan berpijak bagi berbagai keputusan yang menyangkut masa depan. Perencanaan berbeda dari pengambilan keputusan sesaat karena ia berangkat dari

kerangka waktu yang lebih panjang, dengan orientasi pada masa depan baik dalam jangka pendek, menengah, maupun panjang.

Pengambilan keputusan pada dasarnya adalah proses memilih di antara berbagai alternatif tindakan yang mungkin dilakukan untuk mengatasi suatu permasalahan. Tidak semua keputusan memerlukan perencanaan yang kompleks. Keputusan-keputusan yang bersifat segera atau spontan, misalnya dalam situasi darurat atau kebutuhan operasional harian, seringkali diambil berdasarkan pengalaman, intuisi, atau rutinitas tanpa dukungan perencanaan formal. Namun, ketika sebuah masalah memiliki dimensi yang lebih luas dan implikasi yang lebih panjang, maka perencanaan menjadi sangat relevan dan diperlukan.

Berbeda dari pengambilan keputusan sesaat, perencanaan berorientasi pada pencapaian tujuan tertentu yang baru akan terwujud di masa mendatang. Ia melibatkan penetapan tujuan, identifikasi masalah yang mendasarinya, analisis terhadap kondisi saat ini dan kemungkinan tantangan yang akan dihadapi, serta penyusunan strategi dan kebijakan yang mendukung pencapaian tujuan tersebut. Dalam hal ini, perencanaan tidak hanya menyelesaikan masalah, tetapi juga membentuk arah perkembangan, mendorong inovasi, dan menjamin keberlanjutan dari setiap langkah yang diambil.

Tujuan dalam suatu perencanaan seringkali merupakan respons terhadap masalah yang bersifat kompleks dan jangka panjang. Misalnya, isu ketimpangan wilayah, degradasi lingkungan, pertumbuhan penduduk yang tidak merata, atau perubahan iklim global, semuanya tidak dapat diatasi melalui keputusan sesaat. Ia membutuhkan pendekatan sistemik yang memadukan data, partisipasi berbagai pihak, dan koordinasi lintas sektor. Karena sifat masalahnya yang jangka panjang dan melibatkan banyak dimensi,

maka faktor-faktor yang perlu diperhatikan dalam perencanaan pun menjadi lebih beragam dan mendalam.

Di antara faktor-faktor tersebut adalah aspek temporal (jangka waktu pencapaian), spasial (lokasi dan skala wilayah intervensi), aktor yang terlibat (pemerintah, masyarakat, sektor swasta), sumber daya yang tersedia (finansial, teknologi, SDM), serta kerangka regulasi dan kelembagaan. Perencana juga harus mempertimbangkan dinamika politik, sosial, budaya, dan ekonomi yang dapat mempengaruhi jalannya implementasi. Ketika tujuan perencanaan mencakup jangka waktu yang panjang, misalnya satu dekade atau lebih, maka fleksibilitas dan kemampuan adaptasi terhadap perubahan menjadi kunci agar perencanaan tetap relevan.

Dalam tataran konseptual, perencanaan dapat dipandang sebagai proses berpikir sistematis dan logis yang membimbing pengambilan keputusan strategis. Ia menyatukan logika antara identifikasi masalah, formulasi tujuan, pemetaan kendala dan peluang, hingga evaluasi terhadap alternatif tindakan. Dengan demikian, perencanaan tidak hanya berperan sebagai alat bantu teknis, tetapi juga sebagai pendekatan epistemologis dalam memahami dan mengelola perubahan sosial, ekonomi, dan lingkungan.

Lebih jauh, perencanaan dalam ilmu kebijakan dan ekonomi wilayah menempati posisi yang krusial. Ia membantu merancang pembangunan yang adil, efisien, dan berkelanjutan dengan mempertimbangkan kebutuhan lokal sekaligus tuntutan nasional. Dalam konteks ini, perencanaan wilayah menjadi medium untuk menyelesaikan masalah struktural dan spasial yang tidak bisa dijawab oleh pendekatan ekonomi murni. Dengan demikian, perencanaan memperkuat proses pengambilan keputusan melalui perspektif spasial dan temporal yang lebih komprehensif.

Perlu juga dicatat bahwa perencanaan bukanlah proses yang linier dan statis. Ia harus bersifat dinamis, responsif, dan partisipatif. Perencanaan yang baik selalu melibatkan mekanisme evaluasi dan umpan balik, memungkinkan terjadinya revisi terhadap tujuan, strategi, atau kebijakan ketika kondisi eksternal berubah. Oleh karena itu, perencanaan masa depan perlu dibangun dengan prinsip ketahanan (*resilience*), keberlanjutan (*sustainability*), dan inklusivitas (*inclusiveness*), agar keputusan-keputusan yang diambil melalui proses tersebut benar-benar mencerminkan kebutuhan dan aspirasi masyarakat luas.

Dalam praktiknya, perencanaan yang efektif juga menuntut data yang akurat, metode analisis yang tepat, dan perangkat kebijakan yang dapat diterapkan secara konsisten. Oleh sebab itu, peran perencanaan sebagai bagian dari proses pengambilan keputusan tidak dapat dipisahkan dari kapasitas kelembagaan dan tata kelola yang mendukung. Tanpa dukungan dari sistem informasi, regulasi yang jelas, dan komitmen politik, maka perencanaan hanya akan menjadi dokumen formal yang tidak berdampak nyata.

Dengan memahami perencanaan sebagai bagian dari pengambilan keputusan strategis untuk masa depan, maka proses ini bukan lagi sekadar teknis administratif, tetapi bagian dari upaya kolektif untuk menciptakan perubahan yang bermakna. Ia menjadi ruang interaksi antara logika rasional, nilai-nilai normatif, dan aspirasi sosial. Ketika dilakukan secara komprehensif dan adaptif, perencanaan memungkinkan terciptanya solusi-solusi yang berkelanjutan dan menjawab kompleksitas masa depan dengan pendekatan yang lebih manusiawi dan cerdas.

2.4. Mengapa Perencanaan Wilayah Diperlukan

Perencanaan wilayah merupakan elemen esensial dalam pengelolaan sumber daya suatu wilayah secara rasional, efisien, dan berkeadilan.

Ia berangkat dari kenyataan bahwa faktor-faktor produksi yang tersedia di setiap wilayah bersifat terbatas, unik, dan pada banyak kasus tidak dapat diperbaharui. Tanpa adanya perencanaan yang terarah, potensi yang dimiliki suatu wilayah rentan terhadap eksploitasi yang berlebihan, penggunaan yang tidak efisien, serta ketimpangan distribusi manfaat. Oleh karena itu, perencanaan wilayah bukan hanya kebutuhan teknokratis, melainkan suatu keharusan etis dan strategis untuk menjamin kesejahteraan masyarakat dalam jangka panjang.

Faktor keterbatasan sumber daya alam menjadi alasan pertama dan paling mendasar dalam pentingnya perencanaan wilayah. Tidak semua wilayah memiliki akses yang sama terhadap air bersih, bahan tambang, hutan yang lestari, atau sumber daya perairan. Beberapa dari potensi ini bersifat *non-renewable* atau membutuhkan waktu dan biaya yang sangat besar untuk dipulihkan. Misalnya, kerusakan hutan primer tidak bisa dengan mudah digantikan oleh hutan tanaman industri. Begitu pula dengan sumber air tanah yang jika tercemar atau terkuras, akan memerlukan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk bisa pulih. Oleh karena itu, pengalokasian sumber daya dalam suatu wilayah harus dilakukan dengan mempertimbangkan daya dukung lingkungan dan kapasitas regeneratif dari alam itu sendiri.

Kemajuan teknologi juga menjadi tantangan sekaligus peluang dalam perencanaan wilayah. Di satu sisi, teknologi dapat mempercepat pembangunan, memungkinkan penggunaan lahan yang sebelumnya tidak produktif menjadi bernilai ekonomi. Namun di sisi lain, kemajuan teknologi bisa menjadi bumerang jika tidak dikendalikan. Contohnya, dalam satu hari traktor mampu merubah kontur lahan secara drastis, namun dampak jangka panjang terhadap drainase alami, kesuburan tanah, atau risiko longsor tidak selalu dipertimbangkan. Tanpa regulasi dan tata kelola yang berbasis pada

prinsip keberlanjutan, intervensi teknologi dapat menyebabkan degradasi lingkungan yang sulit diperbaiki di kemudian hari. Dengan kata lain, teknologi bukan pengganti dari perencanaan, melainkan justru memperkuat urgensi perencanaan yang berbasis data dan analisis prediktif.

Salah satu problem mendasar yang sering dihadapi dalam praktik perencanaan wilayah adalah sulitnya melakukan koreksi terhadap kesalahan yang sudah terlanjur dieksekusi di lapangan. Ketika suatu kebijakan atau proyek telah dijalankan, kepentingan ekonomi, sosial, dan politik mulai melekat dalam penggunaan lahan tersebut. Pembebasan lahan, perpindahan penduduk, atau perubahan fungsi ruang menjadi sangat kompleks untuk dibalik. Meskipun dampaknya negatif, seperti banjir, kemacetan, atau konflik sosial, tidak mudah untuk mengembalikan fungsi lahan seperti semula. Hal ini memperlihatkan bahwa *ex-ante planning* jauh lebih murah dan efektif dibandingkan *ex-post mitigation*. Kesalahan perencanaan bisa menjadi warisan problematika struktural lintas generasi.

Di sisi lain, isu kepemilikan dan akses terhadap lahan menambah kompleksitas perlunya perencanaan wilayah. Tidak semua individu memiliki kemampuan atau kesempatan yang sama untuk mengakses dan memanfaatkan lahan. Jika pengelolaan lahan sepenuhnya diserahkan kepada mekanisme pasar, maka kemungkinan besar akan terjadi akumulasi lahan oleh kelompok tertentu dan marginalisasi masyarakat kecil. Ketimpangan akses terhadap lahan dapat menjadi sumber ketidakadilan dan konflik sosial yang berkepanjangan. Dalam konteks inilah perencanaan wilayah memainkan peran sebagai instrumen pemerataan dan keadilan sosial, sekaligus menciptakan landasan hukum dan institusional bagi pengaturan pemanfaatan ruang yang inklusif.

Lebih dari itu, tatanan ruang tidak hanya mencerminkan struktur fisik suatu wilayah, tetapi juga mencerminkan kepribadian kolektif masyarakat yang tinggal di dalamnya. Perencanaan yang baik membentuk perilaku masyarakat yang tertib, terorganisir, dan memiliki kesadaran lingkungan. Sebaliknya, ketidakteraturan dalam tata ruang bisa menjadi pemicu perilaku yang tidak disiplin, semrawut, dan tidak bertanggung jawab. Ada hubungan timbal balik antara bentuk wilayah dan karakter masyarakat. Oleh sebab itu, perencanaan wilayah tidak boleh hanya dipandang sebagai urusan teknis para ahli, tetapi juga sebagai proses sosio-kultural yang menyentuh jati diri dan pola hidup masyarakat secara keseluruhan.

Alasan terakhir yang menegaskan pentingnya perencanaan wilayah adalah kebutuhan untuk mengelola potensi yang telah diwariskan dari masa lalu, baik yang bersifat alamiah maupun hasil karya manusia. Bangunan bersejarah, sistem irigasi tradisional, pola pemukiman, dan budaya lokal merupakan aset berharga yang tidak dapat digantikan. Jika tidak direncanakan dengan bijak, warisan ini bisa hilang, terdistorsi, atau dikomersialisasi secara tidak bertanggung jawab. Sebaliknya, jika dimanfaatkan secara tepat, aset-aset ini dapat menjadi pilar pembangunan berkelanjutan yang berpijak pada kearifan lokal dan identitas budaya. Oleh karena itu, perencanaan wilayah juga harus berorientasi pada pelestarian dan pemanfaatan aset historis sebagai modal sosial.

Perencanaan wilayah yang responsif dan visioner akan menghasilkan tata ruang yang berfungsi bukan hanya untuk memaksimalkan keuntungan ekonomi, tetapi juga untuk membentuk tatanan sosial yang berkeadilan, lingkungan yang lestari, dan masyarakat yang bermartabat. Ia harus berangkat dari data yang akurat, partisipasi masyarakat, dan pendekatan interdisipliner. Dalam praktiknya, perencanaan wilayah harus mampu menjawab pertanyaan fundamental: Untuk siapa ruang itu dirancang? Apa konsekuensi

jangka panjangnya? Dan bagaimana agar manfaatnya dapat dinikmati lintas generasi?

Dengan mempertimbangkan semua kompleksitas tersebut, perencanaan wilayah harus menjadi agenda utama dalam kebijakan pembangunan nasional maupun lokal. Tidak cukup hanya mengandalkan logika pasar atau tuntutan investasi, melainkan membutuhkan kerangka regulasi, kelembagaan, dan strategi implementasi yang komprehensif. Ruang adalah sumber daya terbatas, dan bagaimana kita mengatur serta memanfaatkannya akan sangat menentukan kualitas hidup masyarakat di masa mendatang.

2.5. Tipe-Tipe Perencanaan

Tipe-Tipe Perencanaan dalam Teori dan Praktik: Kajian Kritis Berdasarkan Perspektif Glasson dan Konteks Indonesia

Perencanaan merupakan proses strategis yang esensial dalam mengarahkan tindakan kolektif menuju tujuan pembangunan yang terstruktur dan berkelanjutan. Dalam praktiknya, perencanaan tidak bersifat seragam atau linear, melainkan terbagi dalam beberapa tipe berdasarkan pendekatan, tujuan, mekanisme pelaksanaan, dan kedalaman partisipasi. Glasson (1974), dalam salah satu kontribusi penting terhadap teori perencanaan regional, mengusulkan empat tipe perencanaan utama yang dapat dijadikan kerangka analisis dalam memahami bagaimana kebijakan publik dan tata ruang disusun. Keempat tipe tersebut adalah: *physical planning versus economic planning*, *allocative versus innovative planning*, *multi-objective versus single-objective planning*, serta *indicative versus imperative planning*. Di samping itu, praktik perencanaan di Indonesia juga mengenal istilah seperti *top down versus bottom up planning* dan *vertical versus horizontal planning* yang memperkaya spektrum pendekatan perencanaan di tingkat lokal dan nasional.

Physical Planning vs. Economic Planning

Perbedaan mendasar antara *physical planning* dan *economic planning* terletak pada fokus utama dan objek intervensi kebijakan. *Physical planning* lebih menekankan pada pengaturan aspek fisik suatu wilayah, seperti penggunaan lahan, tata bangunan, sistem transportasi, dan infrastruktur. Perencanaan ini lazim ditemui dalam bidang tata ruang, arsitektur kota, dan perencanaan kawasan industri. Di sisi lain, *economic planning* lebih terfokus pada pengalokasian sumber daya ekonomi—seperti tenaga kerja, modal, dan teknologi—untuk mencapai tujuan pertumbuhan, stabilitas, dan pemerataan ekonomi. Kedua pendekatan ini idealnya saling melengkapi, sebab dalam banyak kasus, pengembangan ekonomi memerlukan kerangka fisik yang memadai, dan pengaturan ruang tidak akan efektif tanpa pertimbangan dinamika ekonomi.

Dalam konteks Indonesia, ketidakterpaduan antara perencanaan fisik dan ekonomi kerap menjadi sumber persoalan struktural. Misalnya, pembangunan infrastruktur transportasi yang tidak disertai dengan analisis kebutuhan ekonomi lokal berpotensi menghasilkan proyek yang kurang bermanfaat atau bahkan tidak digunakan secara optimal. Oleh sebab itu, pendekatan integratif antara perencanaan fisik dan ekonomi menjadi semakin penting dalam era pembangunan berbasis wilayah dan potensi lokal.

Allocative Planning vs. Innovative Planning

Tipe perencanaan *allocative* berkaitan dengan proses distribusi atau alokasi sumber daya yang sudah ada secara efisien dan adil. Perencanaan ini lazim digunakan dalam konteks penyusunan anggaran daerah, alokasi dana pembangunan, atau penentuan prioritas sektor dalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah. Sebaliknya, *innovative planning* menekankan pada upaya menciptakan terobosan baru yang mengubah kondisi eksisting

melalui inovasi kebijakan, teknologi, atau pendekatan pembangunan yang belum lazim digunakan sebelumnya.

Di negara berkembang seperti Indonesia, tantangan yang dihadapi bukan hanya distribusi sumber daya yang terbatas, tetapi juga bagaimana menciptakan nilai tambah melalui inovasi. Perencanaan wilayah tidak cukup hanya bersifat alokatif; ia harus membuka ruang bagi pendekatan inovatif, seperti integrasi ekonomi kreatif ke dalam pengembangan kota kecil, pemanfaatan teknologi digital untuk manajemen sumber daya alam, atau transformasi sistem pertanian tradisional menjadi berbasis data dan rantai nilai global.

Multi-objective vs. Single-objective Planning

Perencanaan *multi-objective* dirancang untuk mencapai lebih dari satu tujuan secara bersamaan. Misalnya, pembangunan kawasan pesisir mungkin ditujukan untuk meningkatkan ekonomi lokal, memperkuat ketahanan lingkungan, sekaligus mempertahankan nilai-nilai budaya masyarakat setempat. Sebaliknya, *single-objective planning* berorientasi pada pencapaian satu tujuan utama, seperti peningkatan angka ekspor atau pembangunan infrastruktur strategis.

Dalam praktiknya, perencanaan yang bersifat *multi-objective* semakin mendapat perhatian karena kompleksitas persoalan pembangunan yang saling terkait. Perencanaan wilayah harus memperhitungkan trade-off antar tujuan, seperti antara pertumbuhan ekonomi dan pelestarian lingkungan, atau antara pembangunan infrastruktur dan perlindungan masyarakat adat. Metodologi seperti analisis multi-kriteria dan pemodelan skenario menjadi instrumen penting untuk mengelola kompleksitas perencanaan *multi-objective* agar tidak kehilangan fokus dan relevansi.

Indicative vs. Imperative Planning

Tipe *indicative planning* merupakan perencanaan yang bersifat panduan atau arah umum, biasanya disusun dalam bentuk visi, rencana strategis, atau peta jalan pembangunan. Ia tidak bersifat wajib, tetapi menjadi referensi dalam pengambilan keputusan di berbagai tingkat pemerintahan atau sektor. Sebaliknya, *imperative planning* adalah perencanaan yang bersifat mengikat, dilengkapi dengan peraturan hukum, alokasi anggaran, dan mekanisme pelaksanaan yang konkret.

Di Indonesia, *indicative planning* sering digunakan dalam dokumen perencanaan jangka panjang seperti RPJP Nasional, sementara *imperative planning* diwujudkan dalam regulasi sektoral seperti Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) yang memiliki kekuatan hukum. Keseimbangan antara dua pendekatan ini penting untuk menjamin fleksibilitas sekaligus kepastian hukum dalam pelaksanaan kebijakan. Terlalu dominan pada pendekatan *imperative* dapat menghambat inovasi dan adaptasi lokal, sementara perencanaan yang terlalu *indicative* berisiko menjadi dokumen formal tanpa kekuatan implementasi.

Top Down vs. Bottom Up Planning

Dalam konteks Indonesia, istilah *top down planning* merujuk pada perencanaan yang dirancang secara sentralistik oleh pemerintah pusat atau otoritas yang lebih tinggi, kemudian diturunkan ke daerah untuk dijalankan. Sebaliknya, *bottom up planning* merupakan perencanaan yang berangkat dari kebutuhan dan aspirasi masyarakat di tingkat lokal, kemudian dirangkum dan dijadikan dasar penyusunan kebijakan nasional.

Sistem *bottom up* menjadi semakin relevan dalam era otonomi daerah, karena memungkinkan partisipasi masyarakat dan

pemerintah lokal dalam merumuskan kebijakan sesuai dengan kondisi dan potensi wilayahnya masing-masing. Namun, tantangannya adalah menyelaraskan antara aspirasi lokal dengan visi nasional agar tidak terjadi fragmentasi kebijakan. Oleh karena itu, koordinasi yang baik antara pemerintah pusat dan daerah menjadi kunci dalam harmonisasi perencanaan *top down* dan *bottom up*.

Vertical vs. Horizontal Planning

Tipe *vertical planning* merujuk pada keterpaduan antar tingkat pemerintahan: nasional, provinsi, kabupaten/kota, dan desa. Tujuannya adalah menjamin konsistensi arah pembangunan dan pembagian kewenangan yang jelas. Sementara *horizontal planning* menekankan koordinasi antar sektor atau antar wilayah yang sederajat, seperti kerjasama antar kabupaten dalam pengembangan kawasan perbatasan, atau sinergi antar kementerian dalam pelaksanaan program strategis.

Kegagalan dalam *vertical planning* dapat menimbulkan tumpang tindih kebijakan, ketidakefisienan anggaran, dan konflik kewenangan. Di sisi lain, *horizontal planning* yang buruk akan berakibat pada lemahnya sinergi lintas sektor, fragmentasi program, dan penumpukan proyek di wilayah tertentu. Oleh sebab itu, pendekatan integratif dan *collaborative governance* menjadi paradigma baru dalam merancang perencanaan wilayah yang mencerminkan keterpaduan vertikal dan horizontal secara simultan.

Perencanaan sebagai proses strategis dalam pembangunan memiliki ragam pendekatan dan klasifikasi, tergantung pada isi, tujuan, kelembagaan, serta keterkaitan sektoralnya. Dalam kajian perencanaan wilayah dan kebijakan publik, pemahaman terhadap tipe-tipe perencanaan menjadi krusial agar setiap proses perumusan strategi pembangunan berjalan efektif, adaptif, dan sesuai konteks

sosial ekonomi suatu wilayah. Salah satu kerangka teoritik yang cukup dikenal adalah klasifikasi dari Glasson, yang membedakan perencanaan dalam enam tipe utama: fisik vs ekonomi, alokatif vs inovatif, bertujuan tunggal vs jamak, indikatif vs imperatif, top down vs bottom up, serta vertikal vs horizontal.

Pembedaan pertama adalah antara perencanaan fisik dan perencanaan ekonomi. Keduanya berangkat dari perbedaan fokus utama dalam kontennya. Perencanaan fisik berkaitan dengan pengaturan dan pemanfaatan struktur ruang dan bentuk fisik suatu wilayah. Ia melibatkan pengorganisasian ruang secara spasial, seperti penataan tata guna lahan, pembangunan infrastruktur transportasi, alokasi kawasan pemukiman, serta penyediaan fasilitas umum. Tujuan utamanya adalah menciptakan tata ruang yang efisien, nyaman, dan berkelanjutan secara fisik maupun ekologis. Sementara itu, perencanaan ekonomi lebih menitikberatkan pada transformasi struktur ekonomi wilayah, yang mencakup pergeseran sektor-sektor produktif, penciptaan lapangan kerja, pengentasan kemiskinan, peningkatan pendapatan, dan daya saing daerah. Ia menyusun langkah-langkah intervensi ekonomi berdasarkan potensi wilayah agar kesejahteraan masyarakat dapat ditingkatkan. Meskipun berbeda fokus, idealnya kedua pendekatan ini saling mendukung. Perencanaan ekonomi membutuhkan landasan fisik yang tertata, dan perencanaan fisik menjadi lebih bermakna ketika diarahkan untuk menunjang pertumbuhan ekonomi wilayah.

Klasifikasi berikutnya adalah antara perencanaan alokatif dan inovatif. Perencanaan alokatif pada dasarnya merupakan upaya teknokratis untuk mengimplementasikan rencana umum yang telah ditetapkan oleh otoritas yang lebih tinggi atau telah menjadi kesepakatan nasional. Tujuannya adalah memastikan koordinasi dan sinkronisasi antar program agar dapat terlaksana secara efisien dan konsisten. Ia berfungsi sebagai penjaga stabilitas pelaksanaan

program melalui optimalisasi sistem kerja dan pemanfaatan sumber daya yang sudah tersedia. Contoh paling nyata adalah perencanaan anggaran tahunan seperti APBN dan APBD, yang berfungsi mengalokasikan dana pada sektor-sektor prioritas sesuai rencana pembangunan nasional maupun daerah.

Sebaliknya, perencanaan inovatif bersifat lebih bebas dan dinamis. Dalam perencanaan ini, perencana memiliki otonomi untuk menentukan sasaran pembangunan dan cara-cara untuk mencapainya. Fokusnya bukan sekadar melaksanakan rencana yang sudah ada, melainkan menciptakan pendekatan baru yang lebih relevan dan efisien sesuai dengan kebutuhan lokal. Inovasi dalam metode, teknologi, partisipasi publik, dan pembiayaan menjadi elemen penting. Contoh perencanaan inovatif dapat ditemukan dalam pendekatan pembangunan berbasis masyarakat (community-driven development), perencanaan dalam sistem Badan Hukum Pendidikan (BHP), atau pengembangan wilayah kreatif. Tipe ini memungkinkan transformasi yang lebih dalam karena membuka ruang eksperimentasi dan adaptasi.

Tipe ketiga yang penting untuk dipahami adalah perencanaan bertujuan tunggal versus bertujuan jamak. Ketika suatu rencana hanya mengarah pada satu sasaran yang terukur dan spesifik, seperti pembangunan 100 unit rumah susun, maka ia disebut perencanaan bertujuan tunggal. Tipe ini memiliki kejelasan target yang tinggi, sehingga memudahkan dalam perhitungan biaya, waktu, dan indikator keberhasilan. Namun, dalam banyak kasus pembangunan, sasaran yang ingin dicapai bersifat multidimensi. Misalnya, perencanaan pelebaran jalan tidak hanya bertujuan meningkatkan kapasitas transportasi, tetapi juga untuk memperlancar arus barang dan jasa, mendorong investasi, menurunkan biaya logistik, dan memperkuat konektivitas antar kawasan. Dalam perencanaan bertujuan jamak, analisis trade-off, sinergi antar tujuan, dan

pengelolaan konflik kepentingan menjadi tantangan utama. Perencanaan jenis ini membutuhkan pendekatan analitis yang lebih kompleks, seperti analisis multi-kriteria atau pemodelan skenario pembangunan.

Pembedaan keempat menyangkut tingkat ketegasan dan kekuatan pengaturan dalam dokumen perencanaan, yaitu antara perencanaan indikatif dan imperatif. Perencanaan indikatif bersifat arahan umum atau panduan strategis. Tujuan yang ingin dicapai dinyatakan dalam bentuk indikatif, artinya tidak diatur secara ketat dalam hal waktu, metode pelaksanaan, maupun tanggung jawab kelembagaan. Dokumen semacam ini sering digunakan untuk menyusun visi pembangunan jangka panjang, seperti rencana induk atau cetak biru kebijakan. Keunggulannya adalah fleksibilitas dan kemampuannya mengakomodasi dinamika eksternal. Namun, kelemahannya adalah potensi menjadi tidak efektif jika tidak disertai perangkat pelaksanaan yang kuat.

Sebaliknya, perencanaan imperatif bersifat mengikat dan komprehensif. Ia mengatur secara tegas mengenai tujuan, langkah pelaksanaan, waktu, pelaku, serta alat dan bahan yang diperlukan. Tipe ini mirip dengan sistem komando, di mana seluruh unsur harus bekerja sesuai arahan yang telah ditetapkan. Dalam birokrasi pemerintahan, perencanaan imperatif penting untuk menjamin konsistensi dan disiplin pelaksanaan program. Ia menjadi payung hukum dan referensi operasional bagi instansi pelaksana. Namun, tipe ini cenderung kurang fleksibel dan bisa tidak responsif terhadap perubahan mendadak jika tidak dilengkapi dengan mekanisme adaptasi.

Selanjutnya, dikenal pula perencanaan berdasarkan struktur kewenangan, yaitu perencanaan top down dan bottom up. Perencanaan top down adalah model di mana otoritas tertinggi,

biasanya pemerintah pusat, merumuskan kebijakan dan program yang kemudian dijalankan oleh lembaga di bawahnya. Model ini memiliki keunggulan dalam hal kecepatan pengambilan keputusan dan keseragaman arah pembangunan. Namun, ia rentan terhadap keterasingan dari kondisi lokal serta minimnya partisipasi masyarakat.

Sebaliknya, perencanaan bottom up mengandalkan usulan dari level institusi yang lebih rendah, termasuk komunitas, desa, atau kabupaten. Pemerintah pusat berperan sebagai fasilitator yang menghimpun dan merangkum kebutuhan lokal menjadi kebijakan nasional. Pendekatan ini lebih partisipatif dan kontekstual, namun membutuhkan proses deliberatif yang lebih panjang dan kompleks untuk mengharmonisasi berbagai kepentingan. Dalam pelaksanaan pembangunan desa dan Musrenbang, prinsip bottom up menjadi tulang punggung perencanaan yang berbasis kebutuhan riil masyarakat.

Tipe terakhir dalam klasifikasi perencanaan adalah perencanaan vertikal versus horizontal. Perencanaan vertikal mengacu pada koordinasi lintas jenjang pemerintahan, mulai dari pusat hingga daerah dan komunitas. Ia menekankan keterpaduan antara perencanaan strategis nasional dengan pelaksanaan di tingkat lokal. Dalam sistem perencanaan nasional Indonesia, konsistensi antara RPJMN, RPJMD, dan Renstra SKPD merupakan contoh perencanaan vertikal yang terpadu.

Sementara itu, perencanaan horizontal menekankan keterkaitan dan sinergi antar sektor atau antar wilayah yang setara. Dalam era integrasi kebijakan lintas sektor seperti pengelolaan DAS, pengembangan kawasan perbatasan, atau penanggulangan bencana, pendekatan horizontal sangat penting agar tidak terjadi duplikasi, tumpang tindih, atau kebijakan yang saling bertentangan. Dalam hal

ini, koordinasi antar kementerian, antar kabupaten/kota, dan antar stakeholder lintas sektor menjadi indikator utama keberhasilan perencanaan horizontal.

Secara keseluruhan, keenam tipe perencanaan ini memperlihatkan bahwa perencanaan bukanlah proses tunggal dan homogen, melainkan dinamis, adaptif, dan harus disesuaikan dengan konteks wilayah, sumber daya, kelembagaan, dan tujuan pembangunan. Memahami tipologi ini membuka ruang bagi praktik perencanaan yang lebih reflektif dan transformatif, serta mampu menjawab tantangan pembangunan masa kini dengan pendekatan yang lebih strategis dan partisipatif.

2.6. Bahan Untuk Diskusi

1. Dari beberapa definisi perencanaan pembangunan, unsur-unsur apa saja yang harus diperhatikan ?
2. Setiap daerah di Indonesia sadar akan pentingnya perencanaan pembangunan wilayah karena itu hamper semua pemerintahan daerah memiliki Perda tentang Tata Ruang. Pertanyaannya mengapa Perda tersebut hamper tidak ada yang dapat diimplementasikan dengan baik?

DAFTAR PUSTAKA

- Adisasmita R., 2005. Dasar-Dasar Ekonomi Wilayah. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Tarigan R., 2006. Perencanaan Pembangunan Wilayah : Edisi Revisi. Bumi Aksara. Jakarta

BAB III

DASAR-DASAR PERENCANAAN RUANG WILAYAH

Durasi Tatap Muka ; 2 (2 x 50 menit)

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan tentang pengertian dan konsep ruang wilayah, pengaturan penggunaan lahan, dan bentuk-bentuk campur tangan pemerintah dalam pengaturan ruang wilayah.

Materi Perkuliahan ; (a) Pengertian ruang wilayah; (b) Konsep ruang dan wilayah, (c) Landasan pengaturan penggunaan lahan; (d) Gambaran umum perencanaan tata ruang wilayah; (e) Bentuk campur tangan pemerintah.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur

3.1. Pengertian Ruang Wilayah

Ruang wilayah merupakan konsep fundamental dalam perencanaan pembangunan yang menggabungkan dimensi geografis, ekologis, sosial, dan ekonomi sebagai satu kesatuan kehidupan. Ia merujuk pada ruang di permukaan bumi tempat manusia dan makhluk hidup lainnya melakukan aktivitas, bertahan hidup, dan berinteraksi secara berkelanjutan. Konsep ini mencakup lapisan atas permukaan bumi, termasuk segala sesuatu yang berada di atas dan di bawahnya sejauh dapat dijangkau dan dimanfaatkan oleh manusia. Dengan demikian, ruang bukanlah sekadar wadah fisik, melainkan lingkungan yang menopang kehidupan melalui berbagai proses alami maupun modifikasi antropogenik.

Dalam pemahaman ini, istilah "ruang" tidak dapat dipisahkan dari "wilayah." Wilayah mengandung elemen-elemen seperti lokasi, bentuk, luas, dan fungsi—empat karakteristik yang memberikan identitas dan pengaruh terhadap pemanfaatan ruang secara spesifik. Lokasi menentukan posisi geografis dalam kaitannya dengan aksesibilitas dan keterhubungan; bentuk menggambarkan kontur dan konfigurasi fisik yang mempengaruhi potensi lahan; luas mencerminkan besaran dan kapasitas daya dukung; sedangkan fungsi menandai tujuan dan peran wilayah tersebut dalam sistem sosial ekonomi yang lebih luas.

Direktorat Bina Tata Perkotaan dan Pedesaan Ditjen Cipta Karya Departemen Pekerjaan Umum (1996) memberikan definisi komprehensif tentang ruang sebagai wadah yang meliputi ruang daratan, lautan, dan udara. Di dalamnya tercakup elemen-elemen seperti tanah, air, udara, benda-benda lainnya, serta daya dan kondisi alam sebagai bagian dari satu kesatuan ekosistem. Definisi ini menekankan ruang sebagai entitas yang multifaset, di mana kehidupan manusia dan makhluk lain berlangsung dan bergantung pada keseimbangan antara pemanfaatan dan pelestarian.

Berangkat dari definisi tersebut, perencanaan ruang wilayah tidak bisa dianggap sebagai proses administratif belaka. Ia merupakan upaya ilmiah dan sistematis dalam mengatur penggunaan ruang agar tercipta distribusi pemanfaatan lahan yang efisien, adil, dan berkelanjutan. Inti dari perencanaan ruang wilayah adalah perencanaan penggunaan lahan (*land use planning*) dan perencanaan mobilitas atau pergerakan manusia dan barang dalam ruang tersebut. Kedua komponen ini saling terkait: penggunaan lahan menentukan titik aktivitas ekonomi dan sosial, sementara pergerakan memungkinkan interkoneksi antar titik tersebut secara fungsional.

Tujuan utama dari perencanaan ruang wilayah adalah menciptakan tata ruang yang mampu memberikan kemakmuran sebesar-besarnya bagi masyarakat. Kemakmuran ini tidak hanya bersifat ekonomi, tetapi juga mencakup aspek sosial, lingkungan, dan budaya. Perencanaan ruang harus mampu mengatur kegiatan manusia agar tidak menimbulkan konflik kepentingan, kerusakan ekologis, atau ketimpangan spasial. Oleh karena itu, bagian-bagian wilayah tertentu perlu diatur secara tegas penggunaannya—seperti kawasan konservasi, zona industri, area pemukiman, jalur transportasi, dan ruang publik. Pengaturan ini dituangkan dalam bentuk zonasi, yaitu penetapan fungsi ruang menurut kategori penggunaan dan tingkat perlindungan.

Namun demikian, tidak semua bagian wilayah memiliki pengaturan formal yang ketat. Bagi area yang belum ditentukan penggunaannya secara spesifik, mekanisme pasar dapat berperan dalam menentukan pemanfaatannya. Mekanisme ini bekerja melalui prinsip permintaan dan penawaran, nilai lahan, dan preferensi pelaku ekonomi. Meski demikian, peran negara tetap penting sebagai pengendali agar mekanisme pasar tidak menyebabkan distorsi ruang seperti spekulasi lahan, konversi fungsi yang tidak terkendali, atau eksklusi sosial. Dalam konteks inilah, perencanaan ruang wilayah berfungsi sebagai instrumen regulasi yang menjaga keseimbangan antara kebutuhan individual dan kepentingan publik.

Di Indonesia, produk akhir dari proses perencanaan ruang wilayah dikenal dengan istilah Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW). RTRW merupakan dokumen hukum dan teknis yang menetapkan arah dan kebijakan pemanfaatan ruang wilayah, baik pada tingkat nasional, provinsi, maupun kabupaten/kota. Dokumen ini mencakup peta rencana tata ruang, penjelasan kebijakan pemanfaatan ruang, dan ketentuan umum serta khusus zonasi. RTRW menjadi acuan dalam penyusunan rencana pembangunan sektoral, perizinan

pemanfaatan ruang, serta pengendalian pemanfaatan ruang melalui instrumen pengawasan dan penegakan hukum.

Pentingnya RTRW tidak hanya terletak pada fungsinya sebagai pedoman teknis, tetapi juga sebagai alat koordinasi lintas sektor dan instrumen integrasi pembangunan. Dengan RTRW, pembangunan infrastruktur, layanan sosial, kegiatan ekonomi, dan pelestarian lingkungan dapat dirancang secara terpadu dan tidak saling bertentangan. Dokumen ini juga memungkinkan terwujudnya partisipasi masyarakat dalam proses perencanaan melalui mekanisme konsultasi publik dan evaluasi partisipatif. Dalam era demokrasi dan desentralisasi, partisipasi menjadi kunci untuk menjamin bahwa rencana tata ruang mencerminkan kebutuhan nyata dan aspirasi lokal.

Seiring dengan perkembangan teknologi dan meningkatnya tekanan terhadap sumber daya ruang, perencanaan ruang wilayah harus terus beradaptasi. Pemanfaatan sistem informasi geografis (SIG), pemodelan spasial, serta analisis big data membuka peluang untuk meningkatkan ketepatan dan efisiensi dalam perencanaan. Data spasial kini menjadi fondasi utama dalam pengambilan keputusan tata ruang, baik dalam identifikasi potensi, penilaian dampak, maupun pengendalian pemanfaatan. Selain itu, pendekatan berkelanjutan semakin menonjol dalam perencanaan ruang, di mana prinsip-prinsip keberlanjutan—ekologis, sosial, dan ekonomi—menjadi acuan utama dalam menetapkan fungsi dan intensitas pemanfaatan ruang.

Perencanaan ruang wilayah tidak boleh dilihat sebagai pekerjaan satu arah. Ia memerlukan kolaborasi multiaktor—pemerintah, swasta, masyarakat sipil, dan komunitas lokal—untuk merumuskan visi bersama tentang masa depan ruang. Dalam hal ini, ruang wilayah tidak hanya sekadar wadah aktivitas, tetapi representasi nilai-nilai

sosial, budaya, dan identitas kolektif. Bagaimana ruang dibentuk dan digunakan mencerminkan pandangan masyarakat terhadap keberlanjutan, keadilan, dan kebersamaan. Oleh karena itu, tata ruang harus mampu menjadi panggung bagi pembangunan yang inklusif dan manusiawi.

Dengan berbagai tantangan dan peluang yang dihadapi saat ini, perencanaan ruang wilayah harus dijalankan dengan semangat transformatif dan adaptif. Ia harus mampu merespons dinamika global seperti perubahan iklim, urbanisasi pesat, dan digitalisasi, tanpa kehilangan pijakan lokal. Kombinasi antara pendekatan teknis, partisipatif, dan visioner menjadi prasyarat keberhasilan dalam membangun ruang wilayah yang fungsional, lestari, dan bermakna. Sebab pada akhirnya, ruang bukan hanya soal di mana kita hidup dan bekerja, tetapi juga bagaimana kita merancang masa depan bersama yang lebih baik.

3.2. Konsep Ruang dan Wilayah

Dalam ilmu ekonomi konvensional, analisis cenderung dilakukan dalam ruang abstrak yang tidak mempertimbangkan keberadaan lokasi secara nyata. Azis (1987) menjelaskan bahwa produksi dan tingkat harga ditentukan oleh struktur biaya, penerimaan, serta bentuk pasar, dan bahwa keuntungan maksimum merupakan pencerminan dari selisih antara pendapatan dan biaya rata-rata. Teori ekonomi berhasil menjawab pertanyaan krusial seperti "apa" yang diproduksi, "berapa" kuantitasnya, "bagaimana" proses produksinya, "untuk siapa" produk tersebut ditujukan, dan "bilamana" harus dilakukan. Namun satu pertanyaan fundamental belum terjawab secara eksplisit dalam kerangka ekonomi klasik: "di mana" aktivitas produksi itu berlangsung?

Pertanyaan "di mana" membuka celah besar dalam analisis ekonomi karena tidak mempertimbangkan pengaruh lokasi dan distribusi

spasial. Akibatnya, teori ekonomi sering kali diasumsikan berlangsung dalam “alam tanpa ruang”, sebuah abstraksi yang menafikan kenyataan bahwa aktivitas ekonomi selalu memiliki jejak geografis. Padahal dalam praktiknya, keputusan produksi, distribusi, dan konsumsi selalu berinteraksi dengan aspek keruangan—aksesibilitas, jarak, lingkungan fisik, kapasitas wilayah, dan preferensi lokasi. Oleh karena itu, pembangunan wilayah sebagai cabang ilmu yang memperhatikan aspek ruang hadir untuk mengisi kekosongan tersebut. Ia memberikan dimensi spasial dalam analisis ekonomi yang memungkinkan penyusunan kebijakan pembangunan yang lebih kontekstual dan tepat sasaran.

Konsep ruang dalam pembangunan wilayah mengandung empat unsur utama: jarak, lokasi, bentuk, dan ukuran. Jarak menentukan seberapa jauh interaksi dapat terjadi antara satu titik dengan titik lain, baik dalam pengertian fisik maupun persepsi sosial ekonomi. Lokasi merujuk pada posisi geografis yang memiliki implikasi terhadap potensi dan keterbatasan wilayah, baik dari sisi sumber daya maupun akses terhadap pasar. Bentuk wilayah mencerminkan konfigurasi spasial yang mempengaruhi efisiensi transportasi, distribusi penduduk, dan hubungan antarkawasan. Ukuran mengacu pada luas geografis yang menentukan kapasitas daya dukung suatu wilayah terhadap aktivitas manusia dan perkembangan ekonomi.

Keempat unsur tersebut membentuk satu kesatuan yang disebut wilayah. Wilayah tidak sekadar ruang kosong, melainkan entitas yang memiliki fungsi dan identitas. Dalam perencanaan pembangunan, konsep wilayah menjadi alat untuk mengorganisir ruang dan waktu secara simultan. Organisasi ruang memungkinkan pengaturan aktivitas manusia agar tidak menimbulkan konflik spasial, degradasi lingkungan, atau ketimpangan distribusi. Sedangkan organisasi waktu memastikan bahwa pengembangan

wilayah mempertimbangkan dinamika masa depan, keberlanjutan, dan ketahanan terhadap perubahan kondisi eksternal.

Whittlesey (1954) mengembangkan pemahaman tentang tata ruang berdasarkan tiga komponen: pertama, unit areal konkrit yang mengandung karakteristik fisik dan fungsional tertentu; kedua, fungsionalitas antara fenomena, yaitu bagaimana elemen-elemen dalam ruang saling berinteraksi dan mendukung satu sama lain; dan ketiga, subjektivitas dalam penentuan kriteria, yakni bahwa penilaian dan pengelompokan wilayah seringkali bergantung pada tujuan analisis dan persepsi perencana. Formulasi ini menunjukkan bahwa tata ruang bukan hanya susunan objek geografis, tetapi juga sistem dinamis yang dipengaruhi oleh nilai-nilai sosial, tujuan kebijakan, dan pendekatan ilmiah.

Hanafiah (1985) menambahkan elaborasi penting dengan memperkenalkan konsep jarak absolut dan jarak relatif. Jarak absolut adalah pengukuran fisik yang bersifat objektif dan tetap, seperti kilometer atau mil. Sedangkan jarak relatif adalah persepsi terhadap jarak yang dipengaruhi oleh waktu tempuh, biaya, kemudahan akses, dan pengalaman subjektif individu. Dalam konteks tata ruang, konsep jarak relatif lebih relevan karena merefleksikan fungsi ruang sebagai media interaksi sosial dan ekonomi. Misalnya, dua wilayah yang berjarak sama secara absolut mungkin dianggap berbeda secara relatif jika satu memiliki transportasi publik yang efisien sementara lainnya tidak.

Konsep ruang relatif sangat erat kaitannya dengan fungsionalitas antar fenomena dalam tata ruang. Ketika dua kawasan memiliki fungsi ekonomi yang saling melengkapi—misalnya pusat produksi dan pusat distribusi—maka jarak relatif antara keduanya menjadi pendek dalam perspektif fungsional meskipun secara geografis terpisah jauh. Dasar dari pemahaman ruang seperti ini menekankan

bahwa pembangunan tidak hanya bergantung pada kedekatan fisik, tetapi juga pada hubungan sistemik yang mengintegrasikan berbagai fungsi dalam ruang wilayah.

Sebagai sebuah unit geografis, wilayah memiliki keterkaitan internal yang menjadikan bagian-bagiannya saling bergantung. Wilayah bukan hanya pengelompokan spasial, melainkan struktur yang berfungsi secara sistemik. Dalam literatur pembangunan wilayah, dikenal empat jenis klasifikasi wilayah. Pertama, wilayah homogen, yaitu wilayah yang memiliki karakteristik seragam berdasarkan satu atau lebih variabel, seperti iklim, jenis tanah, atau pola mata pencaharian. Wilayah homogen cocok untuk pengembangan kebijakan sektoral, seperti pertanian atau kehutanan.

Kedua, wilayah nodal, yaitu wilayah yang berpusat pada satu titik aktivitas yang menjadi pusat gravitasi ekonomi, sosial, atau transportasi. Wilayah nodal sering terbentuk di sekitar kota atau pusat logistik, di mana aktivitas sekitarnya bergantung pada peran pusat tersebut sebagai titik interaksi utama. Ketiga, wilayah perencanaan, yaitu wilayah yang dibentuk berdasarkan kebutuhan pengelolaan pembangunan. Ia biasanya bersifat fungsional dan dinamis, dirancang untuk menyusun strategi pembangunan lintas sektor dan keterpaduan program. Keempat, wilayah administratif, yaitu wilayah yang ditetapkan secara hukum dan politik seperti provinsi, kabupaten, atau kecamatan. Wilayah ini menjadi dasar perumusan anggaran, kebijakan, dan kewenangan pemerintah.

Klasifikasi wilayah ini membantu perencana pembangunan memahami struktur fungsional suatu kawasan dan menyusun strategi yang sesuai dengan karakteristik spasial. Sebagai contoh, pendekatan pembangunan untuk wilayah homogen agraris akan berbeda dengan wilayah nodal perkotaan. Demikian pula, perencanaan pada wilayah

perencanaan memerlukan koordinasi lintas sektor, sementara wilayah administratif membutuhkan sinergi antar institusi pemerintahan.

Perbedaan mendasar antara ilmu ekonomi dan pembangunan wilayah terletak pada perhatian terhadap konteks ruang dan lokasi. Ilmu ekonomi cenderung menekankan efisiensi dan rasionalitas individual dalam kerangka pasar abstrak, sementara pembangunan wilayah memperhatikan distribusi spasial, interaksi geografis, dan keberlanjutan ekologis. Integrasi keduanya akan menghasilkan pendekatan pembangunan yang lebih komprehensif, tidak hanya fokus pada output dan produktivitas, tetapi juga pada pemerataan, keadilan spasial, dan ketahanan lingkungan.

Dalam era yang semakin kompleks, pembangunan wilayah menjadi semakin relevan. Urbanisasi, perubahan iklim, krisis pangan, dan pertumbuhan penduduk memaksa kita untuk melihat ruang sebagai sumber daya strategis yang harus dirancang secara cermat. Di sinilah ilmu pembangunan wilayah memainkan peran vital sebagai jembatan antara dimensi ekonomi dan dimensi keruangan, antara logika produksi dan realitas geografis. Ia membuka cakrawala baru bahwa pembangunan bukan hanya soal pertumbuhan, tetapi juga soal lokasi dan interaksi spasial yang membentuk kualitas kehidupan manusia dalam ruang hidupnya.

3.2.1. Wilayah Homogen

Wilayah homogen merupakan salah satu bentuk klasifikasi ruang yang sangat relevan dalam konteks perencanaan wilayah dan pembangunan regional. Konsep ini didasarkan pada keseragaman karakteristik internal yang dimiliki oleh suatu wilayah ketika dilihat dari satu atau lebih aspek tertentu. Dalam literatur perencanaan, pengenalan terhadap wilayah homogen sangat penting karena membantu perencana memahami pola, potensi, dan respons wilayah terhadap intervensi kebijakan secara lebih terarah dan efisien.

Secara definisional, wilayah homogen adalah wilayah yang dipandang memiliki sifat-sifat atau ciri-ciri yang relatif seragam menurut satu dimensi analisis. Keceragaman ini bisa muncul dalam bentuk ekonomi, geografis, sosial, budaya, atau bahkan politik. Sebagai contoh, dalam aspek ekonomi, wilayah bisa dikatakan homogen apabila memiliki struktur produksi dan konsumsi yang relatif sama, atau karakteristik pendapatan penduduk yang seragam. Pada dimensi geografis, wilayah yang memiliki bentuk topografi, iklim, atau ketinggian yang seragam bisa dikategorikan sebagai homogen. Demikian juga pada aspek sosial budaya, keseragaman agama, suku bangsa, atau bahasa menjadi indikator utama dari homogenitas.

Dalam perspektif akademik, Richardson (1975) dan Hoover (1977) mengemukakan bahwa wilayah homogen dibatasi oleh internal uniformity atau keseragaman internal. Artinya, bagian-bagian dalam suatu wilayah homogen memiliki hubungan yang sangat erat karena kesamaan karakteristik tersebut. Konsekuensi dari kondisi ini adalah bahwa setiap kebijakan atau perubahan yang dilakukan pada satu bagian wilayah cenderung menghasilkan respons yang sama pada bagian lainnya. Hal ini menjadikan wilayah homogen sebagai satuan analisis yang strategis dalam perencanaan pembangunan, terutama ketika tujuan kebijakan adalah efisiensi dan konsistensi dampak.

Contoh konkret wilayah homogen di Indonesia dapat ditemukan di pantai utara Jawa Barat, meliputi daerah Indramayu, Subang, dan Karawang. Ketiga daerah ini memiliki karakteristik produksi padi yang sangat mirip, baik dari sisi luas lahan, teknologi yang digunakan, pola tanam, maupun struktur sosial ekonomi petani. Ketika pemerintah mengubah kebijakan subsidi pupuk, misalnya, dampaknya akan menyebar secara relatif merata ke seluruh wilayah tersebut. Begitu juga jika terjadi kenaikan harga gabah, maka perubahan tersebut akan dirasakan oleh petani di ketiga kabupaten

dengan pola yang sama. Fenomena ini memperlihatkan bahwa wilayah homogen memiliki kepekaan terhadap kebijakan publik yang seragam dan respons yang relatif linier.

Analisis terhadap wilayah homogen membuka peluang perencanaan sektoral yang lebih terarah. Dalam bidang pertanian, misalnya, identifikasi wilayah homogen dapat menjadi dasar untuk menerapkan model intensifikasi atau diversifikasi secara kolektif. Ketika struktur produksi sudah seragam, maka strategi pengembangan komoditas unggulan, penyediaan input produksi, dan pembangunan infrastruktur pendukung bisa dilakukan secara integratif. Hal ini meningkatkan efisiensi penggunaan sumber daya dan meminimalkan risiko kegagalan program karena ketidaksesuaian dengan karakter lokal. Wilayah homogen juga mendukung penerapan kebijakan fiskal dan moneter berskala regional, seperti penentuan plafon kredit usaha rakyat, model subsidi, atau asuransi hasil panen.

Di sisi lain, homogenitas wilayah dapat menjadi tantangan apabila menyebabkan ketergantungan yang tinggi terhadap satu sektor atau komoditas. Dalam kasus Indramayu–Subang–Karawang, ketergantungan terhadap produksi padi bisa menjadi masalah ketika terjadi gejolak harga, gangguan iklim, atau penyakit tanaman yang menyerang secara luas. Dalam kondisi ini, kerugian yang dialami tidak bersifat lokal, tetapi sistemik. Oleh karena itu, perencanaan wilayah homogen harus disertai dengan strategi mitigasi risiko dan diversifikasi yang proporsional, agar wilayah tetap resilien terhadap guncangan eksternal.

Dalam perencanaan regional dan tata ruang, wilayah homogen memiliki kontribusi yang penting terhadap pembentukan zonasi fungsional. Zonasi ini menjadi dasar bagi pengaturan penggunaan lahan, penetapan kawasan strategis, dan pemberian prioritas pembangunan. Pengelompokan wilayah berdasarkan homogenitas

juga memudahkan koordinasi antar pemerintah daerah dalam pelaksanaan program lintas kabupaten, seperti pembangunan irigasi, jalan tani, pasar hasil bumi, dan sistem transportasi logistik. Ketika homogenitas dijadikan dasar koordinasi, maka keterpaduan perencanaan antar wilayah dapat ditingkatkan dan potensi konflik sektoral dapat diminimalkan.

Dari sisi sosial budaya, wilayah homogen juga memiliki karakter yang khas dalam hal perilaku masyarakat, pola konsumsi, hubungan komunitas, dan sistem nilai. Keseragaman ini bisa menjadi modal sosial yang memperkuat partisipasi masyarakat dalam pembangunan. Ketika masyarakat merasa memiliki latar belakang dan kepentingan yang sama, mereka cenderung lebih mudah dilibatkan dalam proses musyawarah, pengambilan keputusan, dan pelaksanaan program. Namun demikian, homogenitas sosial juga bisa menjadi penghambat inovasi apabila menyebabkan resistensi terhadap perubahan atau tertutupnya ruang bagi masuknya unsur-unsur baru.

Konsep homogenitas wilayah juga memiliki implikasi terhadap pembentukan kawasan ekonomi khusus, kawasan industri, dan klaster produksi. Ketika suatu wilayah memiliki karakteristik homogen dalam hal sumber daya, tenaga kerja, dan infrastruktur, maka ia lebih cocok untuk dijadikan basis pengembangan kawasan tematik. Contohnya adalah pengembangan kawasan industri tekstil di wilayah yang memiliki tradisi kerajinan, keterampilan, dan dukungan logistik yang seragam. Pemanfaatan homogenitas ini memungkinkan penciptaan efisiensi aglomerasi, transfer teknologi, dan pembentukan ekosistem industri yang berkelanjutan.

Dalam konteks transformasi digital dan pemanfaatan big data, pengenalan wilayah homogen menjadi lebih presisi dan cepat. Dengan analisis spasial berbasis sistem informasi geografis (SIG), karakteristik wilayah dapat dipetakan secara real-time berdasarkan

data satelit, sensor lapangan, dan input dari masyarakat. Kemajuan teknologi ini memperkuat akurasi identifikasi wilayah homogen dan memungkinkan perencanaan yang lebih responsif dan berbasis bukti. Integrasi data ekonomi, sosial, dan lingkungan ke dalam sistem pemetaan spasial memperluas makna homogenitas menjadi bukan hanya keseragaman karakteristik fisik, tetapi juga dinamika perilaku dan struktur hubungan antar elemen wilayah.

Secara keseluruhan, wilayah homogen bukanlah konsep statis, melainkan kategori dinamis yang memungkinkan analisis dan intervensi yang lebih fokus dalam perencanaan wilayah. Keseragaman internal menjadi kekuatan untuk menciptakan efisiensi kebijakan, konsistensi program pembangunan, dan koordinasi lintas sektor. Namun, homogenitas juga harus dilihat sebagai titik awal dalam membangun keberagaman strategis agar wilayah tidak menjadi rentan terhadap risiko sistemik. Dengan pendekatan yang adaptif dan berbasis kolaborasi, wilayah homogen dapat menjadi fondasi bagi pembangunan yang terencana, inklusif, dan berkelanjutan.

3.2.2. Wilayah Nodal

Wilayah nodal merupakan salah satu bentuk struktur ruang yang menekankan aspek fungsionalitas dan keterkaitan antar area, dengan pola interaksi yang berpusat pada suatu titik atau pusat kegiatan ekonomi. Konsep ini muncul dari kebutuhan untuk memahami bagaimana ruang dan aktivitas ekonomi saling berkelindan dalam sistem yang dinamis dan saling bergantung. Dalam kerangka pembangunan wilayah, pendekatan nodal sangat penting karena memperlihatkan relasi antara pusat dan daerah hinterland sebagai unit yang tidak dapat dipisahkan.

Wilayah nodal, secara umum, ditandai oleh keberadaan pusat (inti) yang menjadi lokus utama kegiatan ekonomi, sosial, dan transportasi.

Sementara itu, wilayah-wilayah di sekitarnya—disebut hinterland—mengalami ketergantungan terhadap pusat tersebut dalam berbagai bentuk. Ketergantungan ini dapat terjadi dalam bentuk arus penduduk, faktor produksi, perdagangan barang dan jasa, serta arus komunikasi dan transportasi. Daerah hinterland memasok kebutuhan bahan mentah, tenaga kerja, atau fungsi pendukung lainnya bagi daerah inti. Sebaliknya, pusat kegiatan mendistribusikan barang jadi, teknologi, informasi, dan layanan publik kepada wilayah belakangnya. Dalam sistem ini, terjadi hubungan timbal balik yang menandai integrasi fungsional dalam satu kesatuan ekonomi ruang.

Sukirno (1976) menyatakan bahwa wilayah nodal merupakan bentuk ekonomi ruang yang paling ideal dalam analisis ekonomi wilayah. Menurutnya, wilayah nodal merupakan representasi dari ruang yang dikuasai oleh satu atau beberapa pusat kegiatan ekonomi yang mampu mempengaruhi wilayah-wilayah di sekitarnya melalui kekuatan ekonomi dan daya jangkau yang dimilikinya. Dalam praktiknya, wilayah nodal dapat dikenali melalui pola gravitasi ekonomi—di mana suatu pusat, seperti kota besar, menarik kegiatan produksi, distribusi, dan konsumsi dari wilayah sekitarnya, baik karena aksesibilitas yang tinggi, infrastruktur pendukung, maupun kekuatan aglomerasi.

Hoover (1977) mengembangkan konsep wilayah nodal sebagai struktur mirip sel hidup atau atom, yang terdiri dari inti dan plasma. Analogi ini menegaskan bahwa wilayah nodal memiliki pusat yang bertindak sebagai penggerak utama, sementara daerah sekelilingnya berfungsi sebagai pendukung dan penerima efek dari aktivitas pusat tersebut. Integrasi antara inti dan periferi bukan sekadar representasi keseragaman (homogenitas), melainkan cerminan dari keterhubungan fungsional yang lebih mendalam. Ketika aktivitas di pusat mengalami perubahan, maka implikasinya langsung terasa

hingga ke daerah hinterland, menunjukkan betapa eratnya relasi antara pusat dan belakangnya.

Pentingnya wilayah nodal dalam kerangka perencanaan pembangunan wilayah terletak pada kemampuannya menciptakan sinergi antar sub-wilayah melalui mekanisme pertukaran. Salah satu ciri utama dari wilayah nodal adalah intensitas perdagangan internal yang tinggi. Dalam wilayah homogen, perdagangan antar bagian wilayah relatif kecil atau bahkan tidak terjadi karena keseragaman output, misalnya daerah produksi padi di pantai utara Jawa yang seluruh bagiannya menghasilkan komoditas yang sama. Sebaliknya, wilayah nodal mendorong pertukaran aktif karena adanya diferensiasi peran antara daerah pusat dan hinterland. Hinterland menyediakan input berupa bahan mentah dan tenaga kerja, sementara pusat menyuplai barang olahan, teknologi, dan jasa bernilai tambah tinggi. Hubungan ini mendukung spesialisasi fungsional yang mempercepat pertumbuhan wilayah secara sinergis.

Contoh nyata wilayah nodal dapat dilihat pada sistem metropolitan seperti Jabodetabek. Jakarta sebagai pusat kegiatan ekonomi menyerap tenaga kerja dari Bogor, Tangerang, Bekasi, dan Depok. Dalam sistem ini, terjadi arus harian berupa mobilitas pekerja, aliran barang, serta komunikasi ekonomi. Daerah hinterland bertumbuh karena keberadaan Jakarta, namun Jakarta pun bergantung pada hinterland untuk sumber daya manusia, pasokan bahan makanan, dan ekspansi spasial kegiatan ekonomi. Ketergantungan yang saling melengkapi ini membentuk struktur wilayah nodal yang saling menghidupi.

Dalam sistem wilayah nodal, batas wilayah ditentukan bukan oleh garis administratif, melainkan oleh sejauh mana pengaruh dari suatu pusat kegiatan ekonomi mampu menjangkau wilayah-wilayah sekitarnya sebelum pengaruh tersebut mulai digantikan oleh pusat

kegiatan ekonomi lain. Artinya, batas wilayah nodal bersifat fungsional dan dinamis. Ia berubah seiring berkembangnya infrastruktur, intensitas kegiatan ekonomi, dan kapasitas daya tarik pusat terhadap wilayah sekitarnya. Fenomena ini sangat penting dalam perencanaan wilayah, karena pendekatan berbasis fungsional jauh lebih reflektif terhadap realitas lapangan dibandingkan sekadar pendekatan administratif.

Wilayah nodal juga memainkan peranan penting dalam integrasi regional. Melalui relasi ekonomi dan sosial yang bersifat lintas batas, wilayah nodal menjadi penghubung antara berbagai kawasan, menciptakan sistem jaringan yang mendukung arus barang, jasa, modal, dan informasi. Dalam konteks ini, pengembangan pusat-pusat pertumbuhan atau *growth poles* menjadi strategi yang sering digunakan oleh pemerintah untuk menciptakan efek penyebaran (*spread effect*) ke daerah-daerah hinterland. Efek positif dari pusat pertumbuhan diharapkan mampu merangsang ekonomi wilayah di sekitarnya, sehingga tercipta ketimpangan yang makin mengecil dan pemerataan pembangunan yang lebih merata.

Namun demikian, struktur wilayah nodal juga memiliki tantangan. Ketergantungan yang tinggi dari hinterland terhadap pusat dapat menimbulkan masalah apabila pusat mengalami stagnasi atau krisis. Misalnya, jika pusat mengalami kemacetan, penurunan daya saing, atau krisis industri, maka hinterland akan mengalami dampak negatif secara langsung. Oleh sebab itu, dalam perencanaan wilayah nodal diperlukan strategi pembangunan yang tidak hanya berorientasi pada penguatan pusat, tetapi juga pada penguatan kapasitas lokal di hinterland, agar keterkaitan fungsional tidak berubah menjadi hubungan yang timpang dan rapuh.

Konsep wilayah nodal juga mendorong lahirnya pendekatan regionalisme fungsional, di mana fokus pembangunan bukan

berdasarkan batas administratif, tetapi pada relasi ekonomi dan sosial antar kawasan. Dalam model ini, perencanaan dilakukan dengan pendekatan sistem—misalnya membentuk kawasan ekonomi terpadu, sistem logistik regional, atau zona industri antar-kabupaten. Pendekatan seperti ini memungkinkan integrasi horizontal dan vertikal antara sektor dan antar wilayah, menciptakan efisiensi aglomerasi, dan mengurangi duplikasi program.

Secara keseluruhan, wilayah nodal merupakan entitas yang hidup dan berkembang melalui interaksi antara pusat dan hinterland. Ia berfungsi sebagai pengorganisasi utama dalam struktur tata ruang, dan menyediakan kerangka kerja bagi perencanaan pembangunan yang bersifat fungsional, dinamis, dan adaptif. Dalam era globalisasi dan keterhubungan digital, wilayah nodal akan semakin penting sebagai pengatur aliran data, modal, dan logistik. Oleh karena itu, perencanaan wilayah ke depan harus mampu memahami struktur nodal secara mendalam dan menyusun strategi pembangunan yang memperkuat integrasi, meningkatkan ketahanan wilayah, serta menciptakan sinergi ekonomi yang berkelanjutan.

3.2.3. Wilayah Administratif

Wilayah administratif merupakan salah satu bentuk pengorganisasian ruang yang paling banyak digunakan dalam berbagai aktivitas pemerintahan, pembangunan, dan analisis kebijakan. Ia merujuk pada suatu unit geografis yang batas-batasnya ditentukan secara formal oleh pemerintah, dengan tujuan utama untuk mengatur pelaksanaan fungsi administrasi dan politik secara efisien. Contoh dari wilayah administratif antara lain provinsi, kabupaten, kecamatan, dan desa. Pengelompokan wilayah berdasarkan administrasi ini memiliki sejarah panjang dan telah menjadi standar operasional dalam penyusunan rencana pembangunan nasional maupun regional.

Dalam konteks perencanaan wilayah, pengertian wilayah administratif memiliki posisi sentral. Hal ini terjadi bukan karena wilayah administratif selalu mencerminkan karakter spasial yang ideal, tetapi karena kemudahan yang ditawarkan oleh sistem tersebut dalam menyusun, mengimplementasikan, dan mengevaluasi kebijakan pembangunan. Setidaknya ada dua alasan utama mengapa wilayah administratif lebih banyak digunakan dalam praktik perencanaan wilayah.

Pertama, pelaksanaan kebijakan pembangunan selalu melibatkan institusi-institusi pemerintah. Berbagai badan negara dan perangkat daerah bertanggung jawab dalam melaksanakan program pembangunan, mengalokasikan anggaran, memantau pelaksanaan proyek, dan menyusun laporan kinerja. Karena fungsi-fungsi ini berjalan melalui jalur birokrasi yang sudah tertata berdasarkan wilayah administratif, maka pembangunan wilayah secara praktis lebih mudah dilaksanakan apabila bertumpu pada satuan administratif yang telah ada. Kesesuaian antara batas kewenangan institusi dengan batas geografis wilayah menjadi kunci dalam efektivitas pelaksanaan kebijakan.

Kedua, sistem pengumpulan dan pengelolaan data telah lama didasarkan pada wilayah administratif. Dari data statistik kependudukan, ekonomi, pendidikan, hingga kesehatan, semuanya disusun berdasarkan kabupaten, kecamatan, dan desa. Hal ini membuat analisis terhadap suatu wilayah menjadi lebih mudah dan terstruktur, karena data yang tersedia sudah tersegmentasi sesuai dengan batas administratif. Jika perencanaan wilayah menggunakan pendekatan spasial non-administratif, maka akan timbul kesulitan dalam pengumpulan data primer dan sekunder, verifikasi data lapangan, serta penyusunan indikator kinerja wilayah.

Kelebihan dari penggunaan wilayah administratif sebagai dasar perencanaan wilayah terletak pada kestabilan dan konsistensi batas-batasnya. Karena penetapan wilayah administratif dilakukan melalui produk hukum, maka batas-batasnya cenderung tetap dan memiliki kekuatan legitimasi. Dalam jangka panjang, ini memberikan kepastian bagi pelaksanaan program pembangunan serta menjadi acuan dalam penataan kelembagaan dan pembagian kewenangan antar pemerintah. Di samping itu, keterpaduan perencanaan antara pusat dan daerah dapat dijaga karena format wilayah administratif digunakan secara seragam di seluruh tingkatan pemerintahan.

Namun demikian, pendekatan wilayah administratif juga memiliki keterbatasan. Salah satu kelemahan utamanya adalah bahwa batas administratif tidak selalu mencerminkan kondisi nyata di lapangan, baik dari segi potensi sumber daya alam, struktur sosial ekonomi, maupun karakteristik lingkungan. Misalnya, sebuah kawasan pertanian mungkin terbagi dalam dua wilayah administratif, padahal karakter agronomis dan pola tanamnya sama. Jika perencanaan dilakukan semata-mata berdasarkan batas administratif, maka koordinasi lintas wilayah yang memiliki kesamaan karakter menjadi sulit dilakukan.

Lebih lanjut, pendekatan wilayah administratif berisiko menimbulkan fragmentasi perencanaan dan pengembangan jika tidak diimbangi dengan integrasi fungsional antar wilayah. Karena fokusnya pada unit-unit pemerintahan, pendekatan ini cenderung mengabaikan hubungan spasial antar wilayah yang sebenarnya memiliki keterkaitan ekonomi, sosial, dan ekologis. Sebagai contoh, daerah dataran tinggi yang berada di wilayah kabupaten A mungkin bergantung pada akses pasar di kabupaten B yang berada di dataran rendah. Jika perencanaan dilakukan secara terpisah berdasarkan batas administratif, maka potensi sinergi antar wilayah tidak termanfaatkan secara optimal.

Dalam praktiknya, perencanaan wilayah yang berbasis administratif tetap dapat dikembangkan dengan pendekatan lintas sektor dan lintas batas. Salah satu bentuk pengembangan ini adalah pembentukan kawasan strategis nasional, kawasan metropolitan, atau kawasan perbatasan lintas kabupaten/kota. Dalam konteks seperti itu, batas administratif dijadikan sebagai kerangka dasar, namun hubungan fungsional antar wilayah tetap dianalisis dan dimasukkan ke dalam proses perencanaan. Dengan demikian, perencanaan wilayah administratif tidak bersifat eksklusif, melainkan dapat diadaptasi agar responsif terhadap tantangan spasial dan dinamis.

Penting juga dicatat bahwa wilayah administratif bukan hanya unit teknis pemerintahan, tetapi juga arena politik dan sosial. Dalam satuan wilayah seperti desa atau kecamatan, terdapat struktur masyarakat, kepemimpinan lokal, serta dinamika sosial yang mempengaruhi keberhasilan program pembangunan. Karena itu, perencanaan berbasis wilayah administratif memiliki kelebihan dalam hal keterlibatan masyarakat dan partisipasi publik. Ketika program dirancang sesuai dengan batas kewilayahan yang telah dikenal masyarakat, maka peluang untuk membangun komunikasi, koordinasi, dan akuntabilitas menjadi lebih tinggi.

Di Indonesia, sistem perencanaan pembangunan daerah sepenuhnya bertumpu pada wilayah administratif, terutama sejak diterapkannya Undang-Undang tentang Pemerintahan Daerah dan sistem perencanaan berbasis RPJMD (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah). RPJMD menjadi dokumen resmi pemerintah daerah yang merumuskan arah pembangunan dalam lima tahun ke depan, sesuai dengan kewenangan dan sumber daya yang dimiliki masing-masing daerah. Dalam penyusunannya, RPJMD merujuk pada data wilayah administratif dan memuat program-program strategis berdasarkan prioritas lokal. Dokumen ini kemudian

dijabarkan ke dalam Renstra SKPD, Rencana Kerja Pemerintah Daerah (RKPD), dan anggaran daerah.

Sementara itu, pada level nasional, dokumen seperti RPJPN (Rencana Pembangunan Jangka Panjang Nasional) dan RPJMN (Rencana Pembangunan Jangka Menengah Nasional) juga mengacu pada sistem wilayah administratif dalam menetapkan target dan lokasi prioritas pembangunan. Hal ini memperlihatkan bahwa integrasi antara perencanaan pusat dan daerah sangat tergantung pada keseragaman unit analisis dan pelaksanaan, yaitu wilayah administratif.

Secara keseluruhan, wilayah administratif merupakan fondasi penting dalam perencanaan wilayah, baik dari segi efisiensi kelembagaan, kemudahan pengumpulan data, maupun keterlibatan masyarakat. Meskipun memiliki keterbatasan dalam merepresentasikan hubungan spasial yang kompleks, sistem ini tetap dapat dikembangkan dan diintegrasikan dengan pendekatan wilayah fungsional agar perencanaan pembangunan lebih kontekstual dan berdampak luas. Dengan pemanfaatan data spasial, teknologi informasi, dan koordinasi antar wilayah, pendekatan administratif dapat tetap relevan dalam menjawab tantangan pembangunan wilayah di masa kini dan mendatang.

3.2.4. Wilayah Perencanaan

Wilayah perencanaan merupakan suatu konsep dalam perencanaan wilayah yang menekankan pentingnya keterpaduan dalam pengambilan keputusan ekonomi dan keberlanjutan pembangunan dalam satu kesatuan geografis. Konsep ini diperkenalkan oleh Boudeville sebagaimana dikutip oleh Glasson (1978), yang mendefinisikan wilayah perencanaan sebagai wilayah yang memiliki koherensi atau kesatuan dalam keputusan-keputusan ekonomi. Artinya, wilayah perencanaan bukan semata-mata dibentuk

berdasarkan batas administratif, tetapi lebih kepada sejauh mana wilayah tersebut berfungsi sebagai satu entitas ekonomi yang saling terhubung dan mampu merespons kebijakan pembangunan secara kolektif.

Ciri utama dari wilayah perencanaan adalah keseimbangan skala. Ia harus cukup besar untuk memungkinkan terjadinya perubahan-perubahan signifikan dalam penyebaran penduduk dan kesempatan kerja—dua indikator utama dalam dinamika pembangunan. Dalam wilayah perencanaan yang tepat, mobilitas penduduk tidak hanya terjadi secara acak, tetapi didorong oleh peluang ekonomi dan pembangunan infrastruktur yang menjamin konektivitas antar sub-wilayah. Di sisi lain, wilayah tersebut tidak boleh terlalu besar hingga menyebabkan persoalan perencanaannya menjadi terlalu kompleks atau fragmentaris. Keseimbangan antara cakupan dan koherensi menjadi kunci agar strategi pembangunan dapat dijalankan secara terintegrasi dan tetap relevan dengan kondisi lokal.

Klaesen, sebagaimana juga dikutip dalam Glasson (1978), mengusulkan lima karakteristik wilayah perencanaan yang mendalam. Pertama, wilayah perencanaan harus cukup besar untuk mengambil keputusan-keputusan investasi yang berskala ekonomi. Ini berarti wilayah tersebut harus memiliki kapasitas kelembagaan, sumber daya manusia, dan potensi produksi yang memungkinkan pengambilan keputusan dalam skala yang tidak parsial, melainkan strategis. Dalam praktiknya, keputusan investasi seperti pembangunan industri, infrastruktur transportasi, atau fasilitas publik memerlukan cakupan wilayah yang memiliki dampak multiplikatif dan efek penyebaran (*spread effect*) ke kawasan sekitarnya.

Kedua, wilayah perencanaan harus mampu mengubah industrinya sendiri dengan tenaga kerja yang ada. Dengan kata lain, wilayah tersebut harus memiliki kapasitas endogen dalam membentuk

struktur industri yang adaptif. Kemampuan ini mencerminkan kemandirian wilayah dalam merespons perubahan teknologi, permintaan pasar, dan kebijakan pemerintah. Tenaga kerja lokal tidak hanya berfungsi sebagai pelaksana, tetapi juga sebagai agen transformasi ekonomi wilayah. Pendidikan, pelatihan, dan sistem inovasi menjadi elemen penting dalam membangun kemampuan ini.

Ketiga, struktur ekonomi wilayah harus homogen. Homogenitas dalam struktur ekonomi bukan berarti keseragaman mutlak, tetapi adanya kecenderungan bahwa sektor-sektor dominan di wilayah tersebut memiliki hubungan saling mendukung. Misalnya, wilayah dengan sektor agribisnis yang kuat akan mengembangkan industri pendukung seperti pengolahan hasil pertanian, logistik, dan alat produksi. Homogenitas ini memudahkan perencanaan sektor dan penyusunan kebijakan yang tidak kontradiktif antar sub-wilayah. Selain itu, struktur ekonomi yang seragam memungkinkan penciptaan klaster dan ekosistem industri yang lebih efisien.

Keempat, wilayah perencanaan harus memiliki setidaknya satu titik pertumbuhan atau *growth point*. Titik pertumbuhan ini menjadi pusat gravitasi pembangunan ekonomi yang memicu efek penyebaran ke wilayah sekitar. Dalam konteks Indonesia, kota-kota seperti Surabaya, Medan, dan Makassar sering berfungsi sebagai titik pertumbuhan regional. Mereka menarik investasi, menciptakan lapangan kerja, dan menjadi simpul distribusi barang dan jasa. Perencanaan wilayah perlu mengidentifikasi dan memperkuat titik-titik pertumbuhan ini agar dapat menggerakkan wilayah sekitarnya secara sinergis.

Kelima, masyarakat dalam wilayah tersebut harus memiliki kesadaran bersama terhadap persoalan-persoalan alamnya. Kesadaran kolektif ini menjadi fondasi penting dalam keberhasilan perencanaan. Tanpa adanya pemahaman bersama mengenai

tantangan lingkungan, potensi sumber daya, dan kebutuhan pembangunan, maka perencanaan akan kehilangan legitimasi dan dukungan sosial. Kesadaran kolektif menciptakan partisipasi aktif, mendorong kolaborasi, dan meminimalkan konflik yang bisa menghambat implementasi kebijakan.

Dalam praktiknya, wilayah perencanaan sering menjadi dasar dalam penyusunan program-program lintas sektor dan lintas wilayah. Pendekatan ini berusaha melampaui batas administratif yang sering kali tidak mencerminkan realitas fungsional wilayah. Misalnya, kawasan industri yang mencakup beberapa kabupaten memerlukan perencanaan terpadu agar distribusi sumber daya, pembangunan infrastruktur, dan regulasi investasi dapat berjalan secara selaras. Di sinilah wilayah perencanaan berfungsi sebagai kerangka kerja untuk integrasi spasial dan ekonomi yang lebih realistis.

Konsep wilayah perencanaan juga relevan dalam konteks desentralisasi dan otonomi daerah. Ketika pemerintah pusat mendelegasikan kewenangan kepada pemerintah daerah, tantangan utama yang muncul adalah bagaimana memastikan pembangunan tetap terintegrasi di tengah fragmentasi kelembagaan. Wilayah perencanaan menjembatani kebutuhan lokal dengan strategi nasional, memungkinkan sinkronisasi antara RPJMD daerah dan RPJMN nasional. Dalam pendekatan ini, pembangunan tidak lagi bersifat sektoral atau administratif semata, tetapi bersifat fungsional dan sistemik.

Pemanfaatan teknologi informasi dan sistem informasi geografis (SIG) memperkuat efektivitas wilayah perencanaan. Dengan SIG, karakteristik wilayah—baik fisik, sosial, ekonomi, maupun lingkungan—dapat dipetakan secara presisi. Hal ini memudahkan analisis spasial dalam identifikasi titik pertumbuhan, konektivitas antar wilayah, serta distribusi potensi sumber daya. Penggunaan data

spasial juga memungkinkan simulasi skenario pembangunan yang lebih akurat, sehingga keputusan investasi dan kebijakan dapat dilakukan dengan basis bukti.

Namun, perencanaan wilayah tetap menghadapi tantangan seperti ketimpangan antardaerah, kapasitas kelembagaan yang belum merata, serta ketidaksinkronan antara perencanaan nasional dan daerah. Dalam hal ini, wilayah perencanaan dapat berperan sebagai platform kolaboratif untuk memperkuat sinergi antar pemerintah daerah, sektor swasta, dan masyarakat sipil. Pembangunan berbasis wilayah perencanaan mendorong pembentukan mekanisme *governance* yang inklusif, fleksibel, dan responsif terhadap dinamika lokal dan nasional.

Secara keseluruhan, wilayah perencanaan bukan sekadar konstruksi geografis, melainkan suatu pendekatan konseptual dan operasional yang menyatukan berbagai elemen pembangunan dalam satu entitas fungsional. Dengan memahami karakteristik wilayah perencanaan sebagaimana dikemukakan oleh Boudeville dan Klaesen, kita mendapatkan kerangka teoritik dan praktis yang kuat untuk merancang pembangunan wilayah yang terintegrasi, berkelanjutan, dan berbasis pada potensi lokal. Pendekatan ini menjadi semakin penting di era globalisasi dan perubahan iklim, di mana pembangunan wilayah harus mampu menjawab tantangan kompleks dengan solusi yang tidak hanya teknis, tetapi juga sosial dan ekologis.

3.3. Landasan Pengaturan Penggunaan Lahan

Pengaturan ruang wilayah adalah suatu keniscayaan dalam pembangunan yang terencana dan berkelanjutan. Meski dalam praktiknya seringkali menimbulkan dampak yang dirasakan sebagai kerugian bagi sebagian kelompok masyarakat, seperti terbatasnya kebebasan dalam memanfaatkan lahan yang mereka miliki,

intervensi negara dalam pengaturan ruang memiliki justifikasi hukum, etis, dan praktis yang kuat. Tanpa pengaturan tersebut, pemanfaatan ruang akan cenderung chaotic, tidak efisien, dan bahkan berisiko memperparah ketimpangan sosial serta kerusakan lingkungan.

Di Indonesia, hak negara atas ruang dan sumber daya alam telah ditegaskan dalam konstitusi, khususnya Pasal 33 ayat (3) UUD 1945, yang menyatakan: “Bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan dipergunakan untuk sebesar-besar kemakmuran rakyat.” Rumusan ini memberikan landasan hukum bahwa negara memiliki hak dan kewajiban dalam mengatur, mengelola, dan mendistribusikan pemanfaatan ruang demi tercapainya kesejahteraan kolektif. Penguasaan oleh negara di sini tidak berarti kepemilikan mutlak, melainkan penguasaan dalam arti regulatif—negara mengatur agar penggunaan ruang tidak bertentangan dengan kepentingan publik dan prinsip keadilan.

Menariknya, bahkan dalam sistem ekonomi kapitalis yang sangat menjunjung tinggi hak milik individu, terdapat kesadaran akan pentingnya pengaturan ruang. Cristina M.E. Whitehead dalam terbitan World Bank (Dunkerley, ed. 1983) menyebutkan bahwa “The market mechanism is unlikely on its own to produce an efficient allocation of land uses.” Pernyataan ini memperkuat argumen bahwa mekanisme pasar, meskipun memiliki kemampuan dalam menentukan nilai dan efisiensi alokasi sumber daya, tidak cukup andal untuk menjamin pemerataan dan keberlanjutan dalam pemanfaatan ruang. Dengan kata lain, pasar cenderung mengejar efisiensi ekonomi jangka pendek, sementara perencanaan ruang mensyaratkan pandangan jangka panjang dan kepekaan terhadap dimensi sosial serta ekologis.

Campur tangan pemerintah dalam pengaturan ruang wilayah tidak hanya sah secara hukum dan teoretis, tetapi juga niscaya secara praktis. Ada lima alasan utama yang menunjukkan urgensi intervensi negara dalam pengelolaan ruang:

Pertama adalah penyediaan lahan untuk kepentingan umum. Tanpa pengaturan, lahan untuk fasilitas publik seperti jalan, taman, sekolah, rumah sakit, dan sistem drainase tidak akan tersedia dalam jumlah cukup atau lokasinya tidak strategis. Dalam logika pasar, lahan untuk kepentingan umum tidak menghasilkan keuntungan langsung, sehingga investor tidak tertarik untuk menyediakannya. Padahal, fasilitas umum adalah penunjang kesejahteraan dan pemerataan akses terhadap pelayanan dasar. Jika pemerintah tidak mengatur ruang, maka kesenjangan fasilitas antar wilayah akan semakin lebar.

Kedua, terdapat faktor eksternalitas, yakni dampak suatu kegiatan terhadap lingkungan atau masyarakat sekitarnya yang tidak tercermin dalam nilai transaksi ekonomi. Misalnya, pembangunan gedung bertingkat di kawasan padat bisa menyebabkan kemacetan, peningkatan suhu lokal, atau turunnya kualitas udara. Di sisi lain, taman kota dapat meningkatkan kualitas hidup warga sekitar tanpa memberikan keuntungan langsung kepada investor. Tanpa regulasi dan pengaturan ruang, dampak eksternal ini tidak akan terkelola dengan baik, dan bisa menimbulkan konflik serta penurunan kualitas lingkungan.

Ketiga, informasi yang tidak sempurna menjadi tantangan serius dalam pemanfaatan ruang. Dalam banyak kasus, pemilik lahan tidak mengetahui rencana pembangunan atau kebijakan ruang yang sedang dirumuskan, sehingga keputusan mereka dalam memanfaatkan lahan tidak sesuai dengan visi tata ruang yang lebih besar. Ketidaktahuan terhadap rencana orang lain dalam memanfaatkan lahan berdekatan juga bisa menimbulkan disfungsi tata ruang dan gangguan kegiatan

ekonomi maupun sosial. Oleh karena itu, intervensi negara melalui perencanaan ruang berfungsi sebagai upaya untuk menyamakan persepsi dan memberikan informasi yang lebih utuh kepada publik.

Keempat, ketimpangan daya beli masyarakat. Mekanisme pasar cenderung mengalokasikan lahan kepada pihak yang memiliki kekuatan finansial, bukan kepada mereka yang paling membutuhkan. Akibatnya, terjadi konsentrasi kepemilikan lahan di tangan segelintir pihak, sementara masyarakat miskin sulit memperoleh akses terhadap ruang hidup yang layak. Jika tidak diintervensi, fenomena ini akan memperparah masalah sosial seperti gelandangan, kemiskinan ekstrem, dan eksklusi spasial. Pengaturan ruang wilayah memungkinkan negara untuk menetapkan kuota, zonasi, atau regulasi agar distribusi ruang lebih adil dan inklusif.

Kelima, kecenderungan masyarakat dalam menilai manfaat jangka pendek dibandingkan manfaat jangka panjang. Banyak keputusan pemanfaatan ruang didasarkan pada keuntungan instan, seperti konversi lahan pertanian menjadi lahan komersial demi mendapatkan nilai jual tinggi. Padahal, keputusan semacam ini bisa merugikan generasi mendatang, mengurangi ketahanan pangan, dan menurunkan kualitas ekosistem. Dalam kondisi seperti ini, peran negara sebagai penjaga kepentingan antargenerasi menjadi krusial. Negara harus hadir untuk mengarahkan pemanfaatan ruang yang memperhatikan keberlanjutan dan keseimbangan antara kebutuhan kini dan masa depan.

Dari berbagai alasan di atas, jelas bahwa pengaturan ruang wilayah bukan sekadar otoritas negara yang memaksakan kehendak, tetapi merupakan upaya rasional dan etis untuk menjamin kesejahteraan bersama. Tantangan dalam pelaksanaannya tentu tidak kecil, seperti resistensi masyarakat, konflik kepentingan, dan dinamika pasar tanah yang fluktuatif. Namun, dengan pendekatan partisipatif, transparansi

dalam perencanaan, serta komitmen terhadap keberlanjutan, regulasi ruang dapat menjadi instrumen yang adil dan efektif.

Kesimpulannya, pengaturan ruang wilayah merupakan tanggung jawab konstitusional dan moral dari negara, yang didasarkan pada kebutuhan untuk memastikan bahwa pemanfaatan lahan dan ruang benar-benar dilakukan secara efisien, adil, dan berorientasi jangka panjang. Dalam konteks global maupun nasional, pembiaran terhadap kekuatan pasar tanpa pengawasan negara hanya akan menghasilkan ketimpangan, konflik, dan kerusakan lingkungan. Oleh karena itu, perencanaan ruang harus dilihat sebagai investasi kolektif menuju tata kehidupan yang tertata, bermartabat, dan berkelanjutan.

3.4. Gambaran Umum Perencanaan Tata Ruang Wilayah

Perencanaan tata ruang wilayah merupakan proses strategis yang menyatukan dimensi geografis, sosial, ekonomi, dan ekologis ke dalam kerangka pembangunan yang berkelanjutan dan adil. Di Indonesia, perencanaan ini memiliki landasan hukum yang kuat, yaitu Undang-Undang No. 24 Tahun 1992 tentang Penataan Ruang. Melalui UU ini, negara menegaskan bahwa penggunaan ruang harus diatur agar mampu menciptakan kemakmuran sebesar-besarnya bagi masyarakat dan menjamin kelangsungan hidup generasi mendatang.

Tujuan utama dari perencanaan tata ruang wilayah adalah memastikan bahwa ruang—yang mencakup permukaan bumi beserta segala sumber daya yang ada di atas dan di bawahnya—dapat dimanfaatkan secara terencana dan terkendali. Proses ini melibatkan banyak aktor, mulai dari pemerintah pusat, pemerintah daerah, sektor swasta, akademisi, hingga masyarakat sipil. Keterlibatan multipihak bertujuan menciptakan konsensus yang dapat mewujudkan keselarasan antara aspirasi lokal dan strategi pembangunan nasional.

Penataan ruang wilayah dilakukan dalam tiga level utama: nasional, provinsi, dan kabupaten. Pada level nasional, dikenal sebagai Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional (RTRW Nasional), dokumen ini memberikan arahan makro terhadap struktur ruang Indonesia secara menyeluruh. Di dalam RTRW Nasional terdapat komponen penting seperti penggambaran struktur ruang nasional, penetapan kawasan yang perlu dilindungi, pemberian indikasi penggunaan ruang budidaya, penentuan kawasan prioritas pembangunan, kawasan dengan bobot nasional, dan perencanaan jaringan penghubung lintas wilayah.

Penggambaran struktur ruang nasional dimaksudkan untuk menciptakan pola distribusi pusat pertumbuhan, jaringan transportasi, dan fungsi-fungsi wilayah strategis. Penetapan kawasan lindung, misalnya, bertujuan menjaga kelestarian hutan, konservasi sumber air, dan pencegahan bencana lingkungan. Sementara itu, arahan budidaya dan permukiman dalam skala nasional membantu mendorong pemerataan pembangunan melalui pemanfaatan lahan produktif yang berkesinambungan.

Pada tingkat provinsi, perencanaan dituangkan dalam RTRW Provinsi yang merupakan penjabaran dari RTRW Nasional. Di sini, pemerintah daerah tingkat I menetapkan arahan pengelolaan kawasan lindung dan budidaya yang lebih spesifik sesuai potensi dan persoalan lokal. Arahan ini mencakup pengelolaan kawasan pedesaan, perkotaan, dan kawasan tertentu seperti kawasan strategis, rawan bencana, atau kawasan perbatasan.

Selain itu, RTRW Provinsi merinci pengembangan sektor-sektor vital seperti permukiman, kehutanan, pertanian, pertambangan, perindustrian, dan pariwisata. Pemerintah provinsi juga bertanggung jawab dalam menyusun sistem pusat permukiman pedesaan dan perkotaan, serta sistem prasarana wilayah yang mencakup

transportasi, energi, air, dan komunikasi. Strategi pengembangan kawasan prioritas juga dibahas, termasuk kebijakan terkait tata guna lahan, air, udara, dan sumber daya lainnya agar terintegrasi dengan visi pembangunan provinsi secara keseluruhan.

Pada tingkat kabupaten, RTRW Kabupaten berfungsi sebagai dokumen operasional. Ia menjabarkan secara rinci bagaimana penggunaan ruang dilakukan di lapangan, disertai strategi pengelolaan kawasan, langkah implementasi, dan mekanisme pengendalian serta pengawasan. Di sini perencanaan mulai menyentuh hal-hal konkret seperti peruntukan lahan untuk pertanian, permukiman, industri, ruang terbuka hijau, dan infrastruktur lokal. Pemerintah kabupaten juga menyusun kebijakan zonasi yang menetapkan fungsi dan batas-batas ruang, serta merancang program pelaksanaan dan penegakan hukum tata ruang.

Undang-Undang No. 24 Tahun 1992 juga merinci jenis-jenis kawasan dalam sistem penataan ruang. Kawasan lindung merupakan ruang yang memiliki fungsi utama untuk menjaga keseimbangan lingkungan hidup, seperti hutan lindung, kawasan resapan air, atau daerah aliran sungai. Kawasan budidaya, di sisi lain, adalah tempat manusia beraktivitas ekonomi seperti pertanian, industri, perdagangan, dan permukiman.

Kawasan budidaya ini dibagi lagi dalam tiga kategori. Pertama, kawasan budidaya yang diatur—penggunaan lahan di kawasan ini ditetapkan secara tegas dan diatur dengan ketat sesuai dengan perencanaan yang telah disusun. Kedua, kawasan budidaya yang diarahkan—pemanfaatan lahan tidak diatur secara eksplisit, melainkan melalui kebijakan sektoral yang lebih fleksibel, dan umumnya terdapat di luar kawasan perkotaan. Ketiga, kawasan budidaya yang dibebaskan—tidak terdapat regulasi ketat terkait

penggunaannya dan biasanya terletak di wilayah dengan konflik tata ruang yang rendah atau minim dampak negatif.

Dalam penataan ruang wilayah, konsep hirarki perkotaan juga menjadi penting. Hirarki ini merujuk pada jenjang fungsi kota berdasarkan jumlah, jenis, dan kualitas fasilitas yang tersedia. Semakin besar kota, semakin kompleks fungsi dan perannya dalam sistem jaringan wilayah. Kota metropolitan, misalnya, berfungsi sebagai pusat pertumbuhan ekonomi nasional, sedangkan kota kecil memiliki peran sebagai simpul pelayanan dasar bagi kawasan sekitarnya.

Wilayah pedesaan juga mendapat perhatian khusus. Setiap desa perlu menetapkan deliniasi ruang, yaitu batas-batas yang memisahkan antara wilayah permukiman dan wilayah budidaya. Hal ini penting untuk mencegah konflik penggunaan lahan dan memudahkan alokasi layanan publik serta perlindungan terhadap lahan produktif desa.

Sistem prasarana wilayah menjadi tulang punggung dari integrasi ruang. Jaringan ini menghubungkan satu pusat kegiatan dengan lainnya, memastikan konektivitas antara permukiman dan lahan budidaya, serta antara pusat-pusat ekonomi. Infrastruktur jalan, jembatan, sistem irigasi, jalur rel, dan jaringan telekomunikasi merupakan contoh dari prasarana wilayah yang vital dalam menunjang pergerakan manusia dan barang secara efisien.

Perencanaan ruang juga melibatkan identifikasi kawasan yang diprioritaskan untuk pengembangan. Kawasan ini biasanya memiliki potensi pertumbuhan tinggi, baik karena kekuatan internal seperti sumber daya lokal atau karena adanya investasi baru yang masuk. Penetapan kawasan prioritas memungkinkan pemerintah untuk memberikan insentif, memfokuskan anggaran, dan mengintegrasikan berbagai program sektoral dalam satu strategi pembangunan.

Penatagunaan sumber daya menjadi dimensi yang tidak terpisahkan dalam penataan ruang. Penatagunaan lahan bertujuan untuk memastikan bahwa lahan digunakan secara aman, tertib, efisien, dan tetap menjaga kelestarian ekosistem. Penatagunaan air mengatur bagaimana sumber air dimanfaatkan secara optimal tanpa merusak daya dukung lingkungan. Sementara penatagunaan udara mengatur pemanfaatan ruang udara, termasuk aspek kebisingan, polusi, dan fungsi udara sebagai sumber daya ekosistem yang harus dijaga.

Keseluruhan proses perencanaan tata ruang wilayah ini bukan hanya soal teknokrasi, tetapi juga mencerminkan filosofi pembangunan Indonesia: pembangunan yang berkeadilan, inklusif, dan berkelanjutan. Dengan memastikan bahwa ruang dimanfaatkan secara terencana dan transparan, tata ruang menjadi instrumen penting dalam menjawab tantangan ketimpangan wilayah, degradasi lingkungan, serta tekanan populasi dan urbanisasi.

3.5. Bentuk Campur Tangan Pemerintah

Peran pemerintah dalam pengaturan ruang dan penggunaan lahan merupakan aspek fundamental dalam pembangunan wilayah yang berkeadilan dan berkelanjutan. Sebagaimana tercantum dalam Pasal 33 ayat (3) Undang-Undang Dasar 1945, bumi, air, dan kekayaan alam yang terkandung di dalamnya dikuasai oleh negara dan digunakan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Frasa “dikuasai oleh negara” menunjukkan bahwa negara memiliki kewenangan dalam mengelola dan mengatur pemanfaatan ruang, termasuk penggunaan lahan. Namun dalam praktiknya, tidak semua lahan diatur secara langsung oleh negara, karena hal tersebut tidak efisien secara administratif, ekonomis, maupun sosial. Oleh sebab itu, bentuk campur tangan pemerintah dalam penggunaan lahan dibedakan ke dalam tiga kategori besar: menetapkan atau mengatur, mengarahkan, dan membebaskan.

Bentuk pertama adalah campur tangan yang bersifat menetapkan atau mengatur. Dalam kategori ini, pemerintah menetapkan dengan jelas dan tegas bagaimana suatu lahan harus digunakan. Penetapan ini umumnya dituangkan dalam kebijakan formal seperti Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW), Peraturan Zonasi, atau dalam bentuk regulasi sektoral yang mengatur fungsi-fungsi lahan. Tujuan utama dari penetapan adalah menjaga keberlanjutan lingkungan, ketertiban tata ruang, serta menghindari konflik antar kepentingan. Misalnya, pemerintah menetapkan bahwa kawasan resapan air tidak boleh dialihfungsikan menjadi permukiman; atau bahwa lahan pertanian produktif harus dijaga dari konversi menjadi lahan industri. Intervensi dalam bentuk pengaturan ini juga digunakan untuk melindungi kawasan strategis nasional, kawasan konservasi, atau area rawan bencana.

Campur tangan yang bersifat menetapkan memiliki kekuatan hukum yang mengikat dan memerlukan mekanisme pengawasan serta penegakan hukum. Karena sifatnya yang tegas, pengaturan ini seringkali menimbulkan resistensi dari masyarakat apabila tidak dilengkapi dengan partisipasi publik atau sosialisasi yang memadai. Oleh sebab itu, proses penetapan penggunaan lahan harus dilakukan secara transparan, inklusif, dan berbasis data. Kelebihan dari pendekatan ini adalah bahwa ia memberikan kepastian hukum bagi investor, masyarakat, dan pemangku kepentingan lainnya. Kelemahannya, apabila terlalu kaku, bisa menghambat adaptasi terhadap dinamika kebutuhan lokal atau perubahan pasar.

Kategori kedua adalah campur tangan yang bersifat mengarahkan. Dalam bentuk ini, pemerintah tidak menetapkan fungsi lahan secara tegas, melainkan memberikan arahan dan pedoman penggunaan lahan yang diharapkan, tanpa larangan eksplisit. Arahan ini dapat berupa insentif fiskal, kemudahan perizinan, program pendampingan, atau pembangunan infrastruktur pendukung. Misalnya, pemerintah

dapat mengarahkan agar suatu kawasan didorong menjadi pusat wisata budaya dengan memberi subsidi kepada pengusaha lokal, meningkatkan promosi, atau membangun akses transportasi. Namun dalam arahan ini, pelaku usaha atau masyarakat tetap memiliki kebebasan untuk memanfaatkan lahan sesuai pertimbangan ekonomi, sosial, dan lingkungan mereka sendiri.

Pendekatan mengarahkan cocok diterapkan pada kawasan-kawasan yang memiliki potensi namun belum berkembang secara optimal. Dalam hal ini, pemerintah berfungsi sebagai fasilitator dan katalisator pembangunan. Arahan memungkinkan terciptanya pembangunan berbasis potensi lokal dengan partisipasi masyarakat. Selain itu, pendekatan ini lebih fleksibel dan responsif terhadap perubahan kondisi, sehingga mampu menciptakan inovasi dan dinamika ruang yang produktif. Kelemahan dari metode ini adalah jika arahan tidak dipahami dengan baik, maka pemanfaatan ruang bisa menyimpang dari tujuan pembangunan dan menimbulkan persoalan spasial baru.

Bentuk ketiga adalah campur tangan yang bersifat membebaskan. Pemerintah dalam hal ini tidak mengatur atau mengarahkan secara khusus penggunaan suatu lahan. Lahan yang termasuk dalam kategori ini biasanya berada di daerah dengan tekanan tata ruang yang rendah, tidak memiliki nilai strategis nasional, atau tidak memunculkan konflik dalam penggunaannya. Dalam kawasan semacam ini, masyarakat atau pemilik lahan diberikan kebebasan untuk menentukan sendiri bentuk dan fungsi pemanfaatan ruang, selama tidak melanggar ketentuan umum atau mengganggu kepentingan publik.

Pendekatan membebaskan juga dapat dilihat sebagai bentuk pengakuan atas hak milik perorangan dalam sistem ekonomi dan sosial yang berlandaskan pada prinsip demokrasi dan otonomi lokal.

Kebebasan ini membuka ruang bagi kreativitas, diversifikasi pemanfaatan lahan, dan efisiensi pasar. Namun tetap ada batasan-batasan normatif yang harus dipatuhi, seperti ketentuan lingkungan, aturan bangunan, dan etika penggunaan lahan publik. Risiko dari pendekatan ini adalah jika pemerintah abai terhadap dinamika lokal, maka bisa terjadi eksploitasi lahan secara berlebihan, konflik horizontal, atau ketimpangan spasial yang sulit ditangani.

Secara keseluruhan, ketiga bentuk campur tangan pemerintah tersebut tidak bersifat eksklusif atau saling menggantikan, melainkan saling melengkapi tergantung konteks wilayah, jenis lahan, tekanan spasial, serta dinamika sosial ekonomi yang terjadi. Pada wilayah perkotaan yang padat dan kompleks, bentuk pengaturan biasanya lebih dominan. Sementara pada wilayah perdesaan atau daerah dengan intensitas pembangunan rendah, bentuk arahan dan pembebasan bisa lebih relevan.

Pemilihan strategi campur tangan harus mempertimbangkan efisiensi administratif, efektivitas pembangunan, dan keadilan sosial. Pemerintah dituntut untuk mampu mengidentifikasi mana kawasan yang harus ditetapkan secara ketat karena nilai strategisnya, mana yang sebaiknya diarahkan agar berkembang sesuai potensi, dan mana yang bisa dibiarkan berkembang secara organik oleh masyarakat. Selain itu, perencanaan ruang harus adaptif terhadap perubahan demografi, ekonomi, teknologi, dan ekologi.

Dengan sistem campur tangan yang bertingkat tersebut, negara dapat menjalankan mandat konstitusionalnya dalam mengelola bumi dan kekayaan alam untuk kemakmuran rakyat, tanpa mengabaikan efisiensi, partisipasi, dan dinamika masyarakat. Ini memperlihatkan bahwa pengelolaan ruang bukan hanya soal kekuasaan administratif, tetapi juga seni dalam menyeimbangkan antara regulasi dan kebebasan, antara intervensi dan inovasi. Oleh karena itu, kebijakan

penataan ruang perlu terus dikembangkan agar mampu menjawab tantangan pembangunan yang kompleks dan multidimensi di masa depan.

Ad. 1. Kebijakan yang sifatnya menetapkan atau mengatur.

Artinya pemerintah menetapkan penggunaan lahan pada suatu sub wilayah atau lokasinya boleh untuk penggunaan tertentu yang dinyatakan secara spesifik. Hak Negara untuk mengatur penggunaan lahan dituangkan dalam UU No. 5 Tahun 1960 tentang UUPA dan UU No. 4 Tahun 1982 tentang ketentuan-ketentuan pokok pengelolaan lingkungan hidup beserta peraturan pemerintah, keputusan menteri, dan berbagai peraturan pelaksanaannya.

Ad. 2. Kebijakan yang Sifatnya Mengarahkan.

Kebijakan yang sifatnya mengarahkan adalah apabila pemerintah tidak menetapkan peraturan yang ketat tetapi mengeluarkan kebijakan yang mendorong masyarakat kearah penggunaan lahan yang diinginkan oleh pemerintah.

Ad. 3. Kebijakan yang bersifat membebaskan.

Sebetulnya tidak ada penggunaan lahan yang betul-betul bebas di Indonesia. Setiap lahan harus tunduk kepada undang-undang dan peraturan yang bersifat mengikat seluruh rakyat Indonesia, misalnya UUD 1945, UU No. 5 tahun 1960 tentang UUPA, dan UU No 4 Tahun 1982 tentang pokok-pokok pengelolaan lingkungan hidup. Kebijakan yang bersifat membebaskan artinya

penggunaan lahan pada lokasi tersebut diatur atau diarahkan untuk suatu kegiatan tertentu.

3.6. Bahan Untuk Diskusi

1. Jelaskan pengertian ruang wilayah dan landasan tentang pengaturan ruang wilayah?
2. Berikan contoh daerah yang sesuai dengan suatu konsep wilayah tertentu (seperti : wilayah nodal, wilayah homogen, wilayah administrasi dan wilayah perencanaan)?
3. Mengapa pemerintah perlu melakukan campur tangan dalam penataan ruang wilayah?

DAFTAR PUSTAKA

- Budiharsono S., 2001. Teknik Analisis Pembangunan Wilayah Pesisir dan Lautan. PT. Percetakan Penebar Swadaya. Jakarta.
- Tarigan R., 2006. Perencanaan Pembangunan Wilayah : Edisi Revisi. Bumi Aksara. Jakarta

BAB IV

TEORI LOKASI

(BAGIAN I: LOKASI PRODUKSI)

Durasi Tatap Muka ; 2 x 50 menit

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan teori lokasi untuk mengetahui lokasi produksi optimum.

Materi Perkuliahan ; (a) Teori lokasi model lokasi produksi Weber ; (b) Model Moses – Pengembangan dari model Weber.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur

4.1. Pendahuluan

Teori lokasi merupakan cabang penting dalam ilmu ekonomi dan geografi yang mempelajari bagaimana aktivitas ekonomi dan sosial terdistribusi secara spasial di permukaan bumi. Fokus utamanya adalah pada bagaimana sumber daya, manusia, dan teknologi dialokasikan secara geografis untuk mencapai efisiensi dan efektivitas dalam produksi, distribusi, serta konsumsi barang dan jasa. Kajian teori lokasi tidak sekadar melihat keberadaan fasilitas fisik seperti pertokoan, pasar, pabrik, atau sekolah, tetapi juga mencoba memahami dasar-dasar pertimbangan yang menyebabkan fasilitas-fasilitas tersebut berada di lokasi tertentu dan membentuk pola-pola spasial yang bisa dianalisis secara sistematis.

Salah satu titik berat analisis teori lokasi adalah upaya untuk menemukan lokasi produksi yang optimal. Artinya, bagaimana suatu kegiatan produksi dapat ditempatkan secara geografis agar biaya total yang dikeluarkan menjadi minimal dan hasil yang diperoleh menjadi maksimal. Dalam konteks ini, teori lokasi memiliki

relevansi langsung dengan perencanaan wilayah, strategi investasi, dan pembangunan berkelanjutan. Penerapan teori lokasi yang tepat dapat meminimalisir ketimpangan regional, memaksimalkan potensi lokal, dan mendorong sinergi antarwilayah.

Dalam pendekatan awal yang digunakan oleh para ahli ekonomi regional, terdapat asumsi bahwa permukaan bumi adalah datar dan memiliki kondisi yang seragam ke semua arah. Walaupun asumsi ini bersifat simplifikatif, ia digunakan untuk memudahkan pemodelan dan analisis. Salah satu unsur fundamental dalam kajian ruang adalah jarak. Jarak menciptakan gangguan atau hambatan dalam aktivitas ekonomi karena untuk berpindah dari satu titik ke titik lain diperlukan waktu, biaya, dan tenaga. Selain itu, jarak juga mempengaruhi arus informasi—semakin jauh suatu tempat dari pusat kegiatan, maka semakin sedikit aksesnya terhadap informasi, teknologi, dan pasar.

Konsep aksesibilitas pun menjadi krusial dalam teori lokasi. Aksesibilitas adalah tingkat kemudahan untuk mencapai suatu lokasi dari tempat lain di sekitarnya. Lokasi yang tinggi tingkat aksesibilitasnya cenderung lebih menarik karena memungkinkan mobilisasi barang, jasa, dan tenaga kerja secara lebih efisien. Aksesibilitas dipengaruhi oleh faktor jarak, kualitas sarana dan prasarana perhubungan seperti jalan, pelabuhan, atau bandara, serta tingkat keamanan dan kenyamanan jalur transportasi. Oleh karena itu, dalam strategi pembangunan wilayah, peningkatan aksesibilitas menjadi salah satu prioritas untuk meningkatkan daya saing kawasan.

Selain jarak dan aksesibilitas, teori lokasi juga mengenalkan sejumlah faktor yang mempengaruhi keputusan lokasi kegiatan ekonomi. Faktor pertama adalah **inertia** atau kelembaman. Ketika suatu industri sudah didirikan di suatu lokasi, biasanya sulit untuk

memindahkannya ke tempat lain karena sudah ada investasi dalam bentuk fasilitas, jaringan, dan pasar yang tertanam di lokasi tersebut. Pemindahan lokasi bukan hanya soal biaya fisik, tetapi juga menyangkut gangguan terhadap rantai pasok dan hubungan bisnis yang sudah mapan.

Faktor kedua adalah **biaya transportasi**. Lokasi yang dekat dengan sumber bahan baku atau pasar tujuan akan mengurangi biaya logistik dan memungkinkan perusahaan untuk lebih kompetitif. Inilah mengapa banyak perusahaan memilih lokasi yang strategis dekat pelabuhan, jalan utama, atau pusat distribusi. Biaya transportasi juga dipengaruhi oleh jenis angkutan yang tersedia, kondisi infrastruktur, dan kebijakan tarif yang berlaku di wilayah tersebut.

Faktor ketiga menyangkut **biaya produksi**, yang sangat dipengaruhi oleh lokasi. Beberapa wilayah memiliki struktur biaya yang lebih rendah karena tersedianya bahan baku lokal, insentif pemerintah, atau biaya utilitas yang murah. Oleh sebab itu, memilih lokasi produksi yang tepat dapat berdampak langsung terhadap efisiensi operasional dan profitabilitas perusahaan.

Selanjutnya adalah **biaya tenaga kerja** atau labor cost. Banyak perusahaan manufaktur internasional memilih untuk memproduksi di negara-negara dengan upah tenaga kerja yang relatif murah untuk menekan biaya operasional. Contohnya adalah perusahaan seperti Nike yang membuka pabrik di Indonesia karena struktur upah di negara tersebut dianggap kompetitif dibandingkan dengan negara asalnya. Namun, faktor ini harus dipertimbangkan bersamaan dengan produktivitas tenaga kerja, kualitas pendidikan lokal, dan kestabilan hubungan industrial.

Faktor kelima berkaitan dengan **kualitas hidup**. Industri yang berorientasi pada inovasi tinggi seperti teknologi canggih, riset dan

pengembangan (R&D), dan perangkat lunak (software) cenderung memilih lokasi dengan kualitas lingkungan hidup yang nyaman, infrastruktur sosial yang lengkap, serta suasana yang mendukung kreativitas. Karena pekerja di sektor ini sangat menghargai kenyamanan hidup, fasilitas umum, dan akses terhadap layanan pendidikan dan kesehatan, maka faktor kualitas hidup menjadi penentu dalam pemilihan lokasi usaha.

Faktor keenam adalah **pajak**. Kebijakan fiskal seperti pemberian insentif pajak, tax holiday, atau kemudahan perizinan dapat merangsang investasi di suatu wilayah. Pemerintah daerah yang proaktif dalam menawarkan insentif biasanya lebih menarik bagi investor karena dapat membantu menurunkan biaya awal investasi dan mempercepat proses pembangunan.

Faktor ketujuh adalah **iklim bisnis lokal**. Beberapa wilayah memiliki reputasi yang baik dalam mendukung aktivitas usaha karena iklim yang kondusif, budaya kerja yang positif, dan sistem perizinan yang efisien. Wilayah dengan iklim yang sejuk dan penduduk yang terbuka terhadap inovasi seringkali menjadi tempat favorit bagi industri tertentu seperti makanan olahan, kosmetik, atau industri kreatif.

Selanjutnya, faktor **stabilitas politik nasional** juga tidak bisa diabaikan. Investor cenderung memilih negara atau wilayah yang memiliki sistem hukum yang jelas, pemerintahan yang stabil, dan risiko politik yang rendah. Ketidakpastian politik, regulasi yang sering berubah, atau konflik sosial dapat menjadi penghalang serius bagi investasi.

Faktor terakhir adalah **biaya energi**. Industri dengan konsumsi energi tinggi akan mempertimbangkan akses terhadap sumber energi murah dan stabil. Wilayah yang memiliki potensi energi alternatif

seperti sinar matahari, panas bumi, atau hidroelektrik akan lebih menarik bagi sektor yang membutuhkan energi besar seperti petrokimia, logam dasar, atau data center.

Dalam keseluruhan analisis, teori lokasi bertujuan untuk merumuskan strategi pemanfaatan ruang yang optimal dan berkelanjutan. Ia menjadi jembatan antara teori ekonomi dan praktik spasial, antara rasionalitas pasar dan kenyataan geografis. Dengan memahami dan menerapkan prinsip-prinsip teori lokasi, perencana pembangunan, investor, dan pemerintah dapat menyusun strategi lokasi yang tidak hanya efisien secara ekonomi, tetapi juga adil secara sosial dan lestari secara ekologis.

4.2. Model Lokasi Produksi Weber

Model teori lokasi yang dikembangkan oleh Alfred Weber pada awal abad ke-20 merupakan salah satu pendekatan klasik paling sederhana dalam menganalisis lokasi kegiatan ekonomi, khususnya industri manufaktur. Model ini didasarkan pada prinsip bahwa keputusan mengenai lokasi produksi dapat dianalisis secara sistematis dengan mempertimbangkan beberapa variabel utama yang memengaruhi efisiensi biaya dan keuntungan. Meskipun telah dikembangkan sejak lama, pemikiran Weber tetap relevan sebagai titik awal pemahaman terhadap kompleksitas spasial dalam ekonomi.

Asumsi dasar dari model Weber sangat terstruktur dan bertujuan untuk menyederhanakan kondisi dunia nyata agar dapat dianalisis secara logis dan kuantitatif. Ada tiga asumsi pokok yang menjadi landasan:

Tujuan utama perusahaan adalah memaksimalkan keuntungan — artinya perusahaan akan memilih lokasi yang memungkinkan biaya total seminimal mungkin dan output dapat dijual dengan margin maksimal. Dalam konteks ini, efisiensi biaya transportasi,

tenaga kerja, dan produksi menjadi kunci dalam penentuan lokasi optimal.

Model terdiri atas satu perusahaan yang membutuhkan dua input utama untuk menghasilkan satu output — perusahaan dalam model Weber memerlukan dua bahan baku yang harus diangkut dari dua lokasi terpisah menuju satu tempat produksi, kemudian output akan didistribusikan ke pasar konsumen. Struktur ini memberikan ruang bagi analisis matematis terkait biaya transportasi dan pengaruh lokasi input terhadap biaya total.

Koefisien produksi bersifat tetap — yaitu, proporsi bahan baku yang digunakan untuk menghasilkan output adalah konstan. Sebagai ilustrasi, untuk menghasilkan mobil seberat dua ton, diperlukan satu ton plastik dan satu ton baja. Artinya, perusahaan tidak memiliki fleksibilitas dalam substitusi input, sehingga lokasi yang dipilih harus mempertimbangkan secara cermat berat dan volume bahan baku yang diangkut.

Dalam model ini, lokasi optimal sebuah industri dapat dipetakan dalam bidang segitiga Weber yang terdiri atas dua titik sumber bahan baku dan satu titik pasar. Titik-titik ini membentuk area analisis yang disebut *triangle of location*. Tujuan perusahaan adalah menemukan posisi dalam segitiga tersebut yang menghasilkan total biaya transportasi terendah. Biaya transportasi dalam model Weber dianggap sebagai fungsi dari jarak dan berat: semakin berat bahan baku dan semakin jauh jarak tempuh, maka semakin tinggi biaya transportasinya.

Untuk itu, Weber memperkenalkan konsep *material index* (MI), yang digunakan untuk menentukan apakah suatu industri harus ditempatkan dekat dengan bahan baku atau dekat dengan pasar. Rumus MI adalah rasio antara total berat input terhadap berat output.

Jika $MI > 1$, maka bahan baku lebih berat dari output, sehingga lokasi optimal adalah lebih dekat ke sumber bahan baku untuk menghemat biaya angkut. Sebaliknya, jika $MI < 1$, maka output lebih berat dari input, dan perusahaan sebaiknya lebih dekat ke pasar.

Sebagai contoh konkret, pertimbangkan industri pengolahan logam yang membutuhkan bijih besi dan batu bara sebagai input, yang keduanya memiliki berat tinggi, sedangkan outputnya adalah lempeng logam yang relatif lebih ringan. Dalam kasus ini, MI cenderung tinggi, dan industri logam sebaiknya ditempatkan dekat dengan sumber bahan baku. Di sisi lain, industri pengemasan makanan yang menggunakan bahan ringan tetapi menghasilkan output dalam bentuk kemasan besar dan berat akan memiliki MI rendah, sehingga lebih cocok ditempatkan dekat dengan pasar konsumen.

Meskipun analisis Weber awalnya hanya mempertimbangkan biaya transportasi sebagai variabel utama, ia kemudian memperluas modelnya dengan memasukkan dua faktor korektif tambahan:

Biaya tenaga kerja: Weber menyadari bahwa meskipun lokasi optimal berdasarkan transportasi berada pada satu titik, bisa jadi lokasi alternatif dengan upah tenaga kerja yang lebih rendah akan menghasilkan biaya total yang lebih murah. Oleh karena itu, dalam kondisi tertentu, perusahaan akan lebih memilih lokasi dengan tenaga kerja murah meskipun biaya transportasi lebih tinggi.

Kekuatan aglomerasi: yaitu manfaat ekonomi yang timbul dari pemusatan kegiatan industri dalam satu wilayah, seperti efisiensi jaringan pasok, berbagi fasilitas, dan pertukaran ide. Faktor ini dapat menggeser lokasi optimal ke arah pusat-pusat industri yang sudah mapan.

Namun demikian, model Weber tetap mempertahankan bentuknya yang sederhana dan deterministik, yakni penetapan lokasi optimal melalui perhitungan geometri dan minimisasi biaya total. Hal ini berbeda dengan teori lokasi lain seperti yang dikembangkan oleh Lösch atau Christaller yang lebih banyak memperhitungkan aspek pasar, struktur permintaan, dan hierarki kota.

Kelebihan dari model Weber adalah kemampuannya memberikan kerangka analisis yang logis dan kuantitatif dalam menentukan lokasi industri. Dengan asumsi-asumsi yang jelas dan struktur model yang ringkas, perencanaan pembangunan dan analisis ekonomi dapat menggunakan pendekatan ini sebagai dasar dalam menyusun strategi pengembangan kawasan industri, alokasi sumber daya logistik, atau studi kelayakan investasi.

Namun, kelemahannya juga cukup nyata. Dalam dunia nyata, kondisi geografis tidak selalu datar dan seragam; pasar terdiri dari banyak pelaku dengan preferensi yang berubah-ubah; teknologi memungkinkan substitusi bahan baku; dan mobilitas tenaga kerja serta faktor sosial-politik turut memengaruhi keputusan lokasi. Oleh karena itu, meskipun model Weber sangat baik sebagai titik awal pemahaman, aplikasinya dalam praktik harus dilengkapi dengan pendekatan yang lebih komprehensif dan adaptif.

Dalam era ekonomi digital dan globalisasi, model Weber tetap memiliki relevansi dengan penyesuaian tertentu. Perusahaan kini juga mempertimbangkan faktor seperti ketersediaan jaringan komunikasi, data logistik real-time, stabilitas politik, serta keberlanjutan lingkungan dalam menentukan lokasi produksi dan distribusi. Konsep *inertia*, *labor cost*, dan *quality of life* seperti yang dicatat dalam teori lokasi modern menjadi semakin penting dalam konteks pemilihan lokasi pusat data, laboratorium riset, atau kantor pusat perusahaan multinasional.

Secara keseluruhan, model teori lokasi Weber memberikan fondasi penting dalam ilmu ekonomi regional dan tata ruang. Dengan menganalisis hubungan antara input, output, jarak, dan biaya, model ini menyajikan cara berpikir yang sistematis dalam memetakan keputusan ekonomi di ruang geografis. Meski dunia telah banyak berubah sejak teori ini pertama kali dikembangkan, prinsip-prinsip dasarnya tetap menjadi bagian tak terpisahkan dari literatur perencanaan wilayah dan strategi lokasi industri modern. Model fungsi produksi :

$$m_3 = f(k_1 m_1, k_2 m_2)$$

Untuk kasus sederhana $k_1 = k_2 = 1$; sehingga fungsi produksi menjadi $m_3 = f(m_1, m_2)$

Optimum Weber :
$$TC = \text{Min} \sum_{i=1}^3 m_i t_i d_i ;$$

dimana :

m : berat input 1 & 2 (ton) yang dipergunakan firm.

P : harga per ton barang 1 dan 2

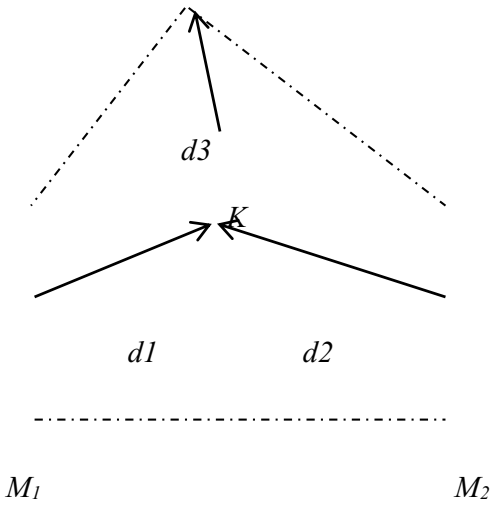
M : lokasi produksi dari barang input 1 dan 2

M_3 : lokasi pasar

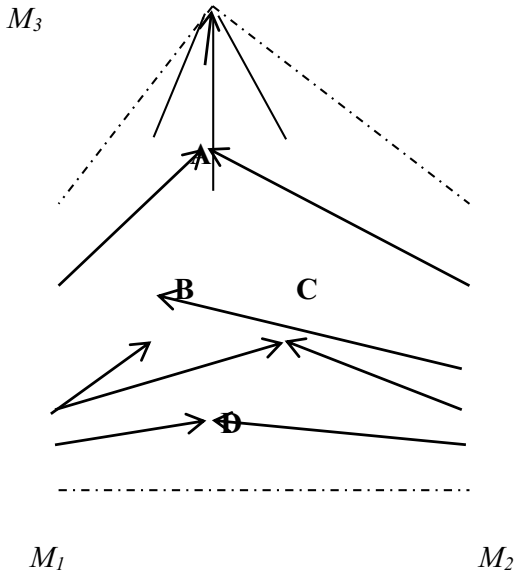
t : biaya pengangkutan per satuan jarak

d : jarak

M_3



Kemungkinan-kemungkinan lokasi :



Gambar 1. Kemungkinan Lokasi Produksi

Keterangan Gambar 1 :

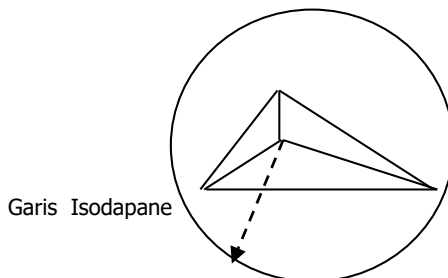
Lokasi A : Jika biaya pengangkutan produk (m_3) mahal

Lokasi B : Jika biaya pengangkutan m_1 mahal

Lokasi C : Jika biaya pengangkutan m_2 mahal

Lokasi D : Jika biaya pengangkutan m_3 murah

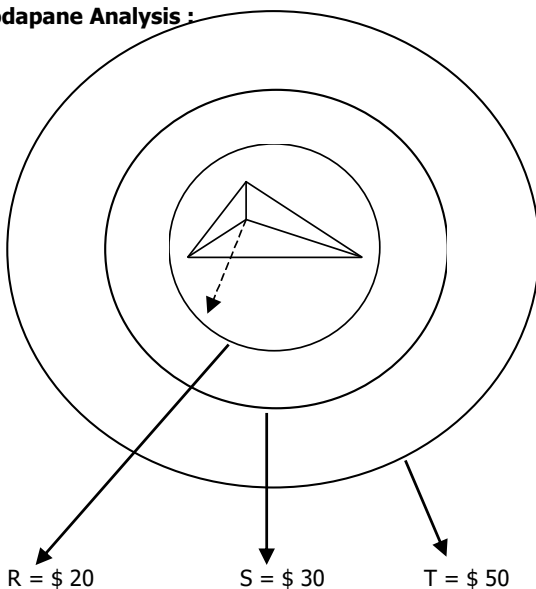
Bagaimana kalau tibul suplaier baru ? ditambah menjadi m_4 . Sehingga K harus dipindah keluar, maka diperlukan biaya kompensasi yang sama (*isodapane*). *Isodapane* : adalah garis (map/peta) yang menghubungkan semua lokasi yang ditunjukkan dengan peningkatan yang sama dalam biaya transportasi total per satuan fisik input dan per satuan output yang diproduksi, relatif terhadap K^* (lokasi optimum Weber).



Gambar 2. Isodapane

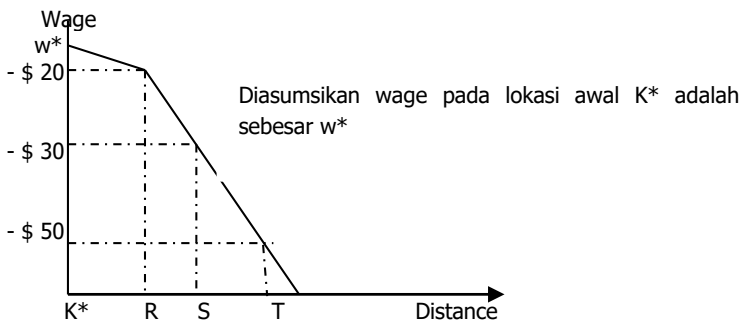
Dalam ilustrasi dibawah ini kita tahu bahwa R ada pada isodapane \$ 20; S pada isodapane \$ 30 dan T pada isodapane \$ 50. Keuntungan perusahaan akan sama disemua lokasi K, R, S dan T jika harga faktor input tenaga kerja dan lahan bisa mengkompensasi kenaikan dalam biaya transportasi akibat bertambah jauhnya jarak lokasi perusahaan terhadap sumber-sumber input dan pasar. Untuk memperoleh keuntungan perusahaan yang sama, semakin jauh jarak perusahaan dengan sumber-sumber input, maka perusahaan akan menanggung biaya transportasi yang semakin besar. Peningkatan biaya transportasi tersebut harus bisa dikompensasi oleh penurunan biaya tenaga kerja dan harga lahan. Hubungan antara lokasi perusahaan terhadap pasar dan lokasi input-input tertentu -

Isodapane Analysis :



Gambar 3. Isodapane \$ 20 ; \$ 30 dan \$ 50.

dengan upah tenaga kerja dan harga lahan merupakan hubungan yang negatif. Jika kita gambar dalam model dua dimensi, maka akan didapatkan slope garis yang negatif. Artinya semakin jauh lokasi perusahaan dengan pasar dan sumber-sumber input tertentu, harusnya semakin murah harga TK dan harga tanah, sehingga perusahaan dijamin tidak akan mengalami kerugian akibat keputusannya untuk memindah lokasinya. Secara grafis dapat dilihat sebagai berikut :



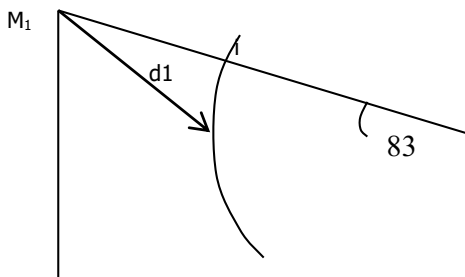
Gambar 4. Ekuilibrium upah TK Isodapane – Jarak Lokasi

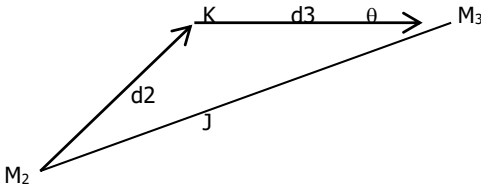
4.3. Model Lokasi Produksi Moses

Model lokasi produksi menurut Moses adalah merupakan pengembangan dari model Weber. Modifikasi ini dinyatakan sebagai berikut :

Mengijinkan terjadinya substitusi antar input.

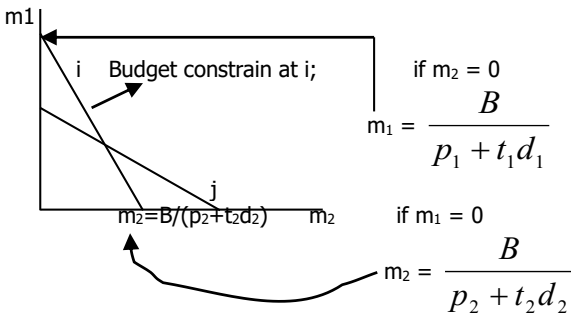
Masih menggunakan Δ Weber tapi mematok jarak K ke m_3 secara tetap (fiks).





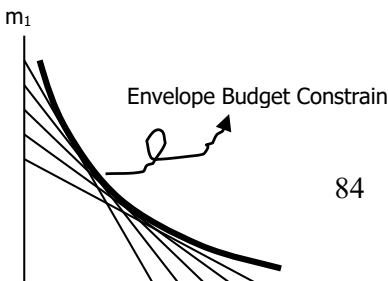
Gambar 5. Model Lokasi Produksi Moses

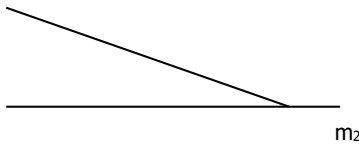
Budget Constrain : $(p_1 + t_1 d_1) m_1 + (p_2 + t_2 d_2) m_2 = B$



Gambar 6. *Budget Constrain*

Titik-titik pada garis anggaran memberikan nilai B yang sama besarnya. Cara yang sama dapat dilakukan untuk memperoleh persamaan nilai m_1 dan m_2 pada *budget constrain* ke J. Kita tahu sepanjang busur I-J terdapat *budget constrain* yang sangat banyak sehingga jika digambarkan akan diperoleh *envelope budget constrain*.



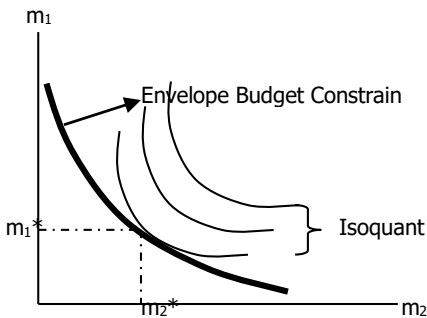


Gambar 7. *Envelope Budget Constrain*

Jika setiap titik dalam jarak d_3 , dicarikan kombinasinya maka kita bisa memperoleh *budget constrain* untuk berbagai lokasi. Solusi Moses (asumsi hanya ada dua pilihan lokasi, I dan J):

$$\text{Max ; } Y = f(m_1, m_2)$$

$$\text{St ; } B = (p_1 + t_1 d_1) m_1 + (p_2 + t_2 d_2) m_2$$



Gambar 8. *Envelope Budget Constrain – Isoquant.*

Dalam ilustrasi diatas lokasi produksi optimum menurut Moses yaitu pada titik (m_1, m_2) , dimana *envelope budget constrain* bersinggungan dengan kurva *isoquant*.

4.4. Bahan Untuk Diskusi

1. Jelaskan implementasi konsep isodapane dalam dunia nyata?
2. Apakah lokasi optimum moses masih dalam kawasan segitiga Weber? Jelaskan !

DAFTAR PUSTAKA

Mc Cann P., 2001. Urban and Regional Economics. Oxford University Press Inc. New York.

BAB V

TEORI LOKASI

(BAGIAN II: MARKET AREA)

Durasi Tatap Muka ; 2 (2 x 50 menit)

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa memahami dan dapat menjelaskan teori lokasi untuk mengetahui area pemasaran suatu perusahaan.

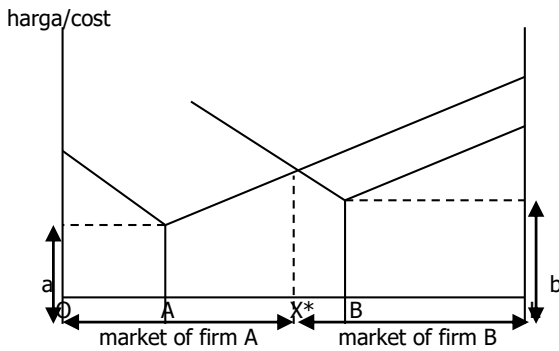
Materi Perkuliahan ; (a) Market area analysis, (b) Persebaran spasial kegiatan ekonomi dan aglomerasi, (c) Teori tentang hirarki urban, (d) Struktur Spasial Perekonomian Urban.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur

Pada bab ini analisis lokasi lebih diarahkan untuk melihat sejauhmana konsumen menentukan pilihannya untuk belanja dimana. Karena itulah diperlukan suatu analisis area pemasaran (*market area analysis*).

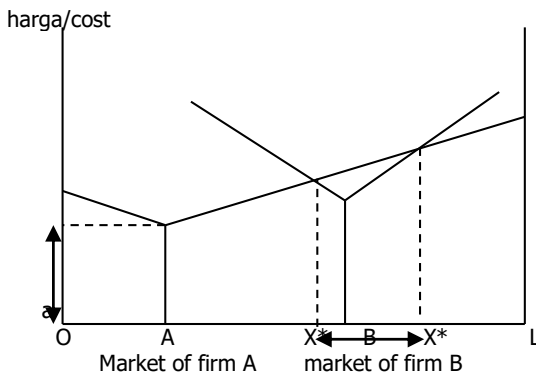
5.1. Market Area Analysis

Sampai pada batas ruang tertentu, perusahaan mempunyai kekuatan monopolistik. Konsumen akan membeli kewarung (toko) dengan harga termurah.



Gambar 9. Interseksi Area Pasar Antara Dua Perusahaan

Konsumen yang berada pada titik X^* , adalah konsumen marjinal. Biaya transportasi dicerminkan oleh kemiringan sudut. Ada kalanya kemiringan itu tidak sama disebabkan karena ada perbedaan dalam manajemen transportasinya antara perusahaan A dan perusahaan B.



Gambar 10. Market Area Dua Perusahaan Dengan Slope Biaya Transportasi Yang Berbeda

5.2. Persebaran Spasial Kegiatan Ekonomi.

Penyebaran kegiatan ekonomi menurut tata ruang tidaklah acak, melainkan menunjukkan pola yang konsisten dan bisa dipahami melalui pendekatan spasial dan teori ekonomi wilayah. Ruang merupakan medium di mana kegiatan ekonomi berlangsung, dan distribusinya mencerminkan berbagai pertimbangan strategis, aksesibilitas, potensi sumber daya, serta sejarah perkembangan wilayah tersebut. Dalam pengamatan tata ruang, terdapat dua fakta utama yang mencolok: pertama, bahwa kegiatan ekonomi cenderung terkonsentrasi di lokasi-lokasi tertentu, dan kedua, bahwa pola sebarannya memperlihatkan suatu bentuk hierarki spasial.

Fakta pertama, bahwa kegiatan ekonomi terkonsentrasi di lokasi tertentu, didasarkan pada prinsip aglomerasi dan keuntungan spasial. Kota-kota besar atau pusat-pusat ekonomi cenderung menarik beragam kegiatan ekonomi karena menawarkan keuntungan kolektif—seperti akses ke pasar, tenaga kerja terampil, infrastruktur, dan jaringan bisnis. Ketika berbagai sektor ekonomi berkumpul di suatu tempat, maka tercipta skala ekonomi dan efisiensi yang sulit dicapai di wilayah terpencil. Hal ini yang menjelaskan mengapa pusat keuangan nasional terkonsentrasi di Jakarta, pusat industri manufaktur berkembang pesat di kawasan Bekasi-Karawang, atau sentra pariwisata tumbuh di Bali dan Yogyakarta.

Konsentrasi ini juga memperlihatkan karakter spasial yang terkait erat dengan keberadaan sumber daya, kebijakan pemerintah, dan dinamika sejarah. Daerah yang memiliki pelabuhan laut, akses terhadap sumber energi, atau lokasi strategis dalam jaringan transportasi cenderung mengalami pertumbuhan ekonomi yang lebih cepat. Konsentrasi juga diperkuat oleh investasi infrastruktur, insentif fiskal, dan kemudahan akses terhadap pendidikan serta riset. Akibatnya, kegiatan ekonomi tidak tersebar merata, melainkan

berkumpul dalam "pulau-pulau aktivitas" yang menjadi penggerak utama pertumbuhan wilayah.

Fakta kedua memperlihatkan adanya pola berhirarki atau bertingkat dalam penyebaran kegiatan ekonomi. Hierarki ini menunjukkan bahwa tidak semua tempat memiliki peran dan fungsi ekonomi yang sama. Terdapat jenjang kota berdasarkan ukuran, jumlah penduduk, dan keberagaman aktivitas ekonomi. Sebagai ilustrasi, kota besar seperti Surabaya, Medan, dan Bandung berjumlah sedikit, tetapi memiliki spektrum kegiatan ekonomi yang sangat beragam—mulai dari jasa keuangan, manufaktur, pendidikan tinggi, hingga pusat logistik. Sebaliknya, kota kecil seperti Blora, Banjar, atau Sumbawa memiliki jumlah yang lebih banyak, namun fungsi ekonomi yang lebih sederhana dan terbatas, seperti pertanian, perdagangan lokal, dan layanan dasar.

Pola hirarkhi ini dapat digambarkan melalui prinsip-prinsip teori tempat sentral (*central place theory*) yang dikembangkan oleh Walter Christaller. Dalam teori ini, kota-kota besar berfungsi sebagai pusat tempat sentral tinggi, menyediakan barang dan jasa dengan tingkat spesialisasi tinggi kepada wilayah sekitarnya. Kota-kota kecil atau permukiman desa, berfungsi sebagai tempat sentral rendah yang menyediakan barang dan jasa dasar kepada populasi lokal. Dengan demikian, sistem kota dan wilayah membentuk jaringan hierarki yang saling melengkapi, di mana akses terhadap layanan dan aktivitas ekonomi meningkat seiring dengan posisi dalam struktur hirarkhi.

Contoh paling jelas dari struktur ini terlihat dari jumlah dan skala kota. Kota berukuran besar jumlahnya sedikit, tetapi dampaknya terhadap ekonomi nasional sangat besar. Mereka menjadi pusat keuangan, pendidikan, kebijakan publik, dan budaya. Kota berukuran kecil jauh lebih banyak jumlahnya, namun cakupan dan keragaman

kegiatan ekonominya lebih sempit. Pola ini tidak hanya berlaku pada tingkat kota, tetapi juga pada unit spasial lain seperti kawasan industri, pusat perbelanjaan, atau zona pertanian. Tempat-tempat yang memiliki banyak jenis aktivitas ekonomi (misalnya pusat kota) jumlahnya kecil, sedangkan tempat dengan aktivitas ekonomi yang sedikit (seperti desa-desa agraris) jumlahnya lebih banyak dan tersebar luas.

Selain hierarki spasial, pola penyebaran ekonomi juga menunjukkan karakter konsentrik dan radial. Kegiatan ekonomi yang bersifat terspesialisasi cenderung berkumpul di pusat, sedangkan aktivitas pendukungnya tersebar ke arah pinggiran. Sebagai contoh, pusat kota biasanya menjadi tempat kantor-kantor besar, pusat perbelanjaan, dan lembaga keuangan, sementara di pinggiran tumbuh industri rumah tangga, pusat distribusi, atau permukiman pekerja. Pola ini menciptakan gradien aktivitas yang secara geografis dapat dianalisis dan dipetakan.

Namun penting dicatat bahwa hirarkhi tata ruang bukanlah sesuatu yang bersifat statis. Globalisasi, perkembangan teknologi, dan kebijakan desentralisasi telah mengubah karakter dan struktur distribusi ekonomi. Kota-kota kecil mulai mengambil peran baru sebagai pusat pertumbuhan sekunder, khususnya setelah adanya pembangunan infrastruktur seperti jalan tol, rel kereta cepat, dan internet broadband. Wilayah-wilayah yang dulunya tertinggal kini memiliki peluang untuk menjadi pusat kegiatan ekonomi baru apabila didukung oleh kebijakan pengembangan wilayah yang tepat.

Di sisi lain, tekanan terhadap kota besar sebagai pusat aglomerasi juga menyebabkan munculnya fenomena desentralisasi spasial. Banyak perusahaan mulai memindahkan unit produksinya ke kawasan pinggiran yang lebih murah dan memiliki potensi tenaga kerja lokal. Aktivitas ekonomi digital juga memungkinkan pelaku

usaha untuk beroperasi tanpa harus berada di pusat kota, sehingga merubah pola interaksi spasial dari yang konvensional ke model jaringan terbuka (*networked space*).

Dalam konteks pembangunan wilayah di Indonesia, pemahaman terhadap pola penyebaran ekonomi menurut tata ruang menjadi sangat penting untuk menyusun strategi perencanaan ruang yang efisien dan berkeadilan. Ketimpangan spasial—baik antar kota besar dan kecil, maupun antara Jawa dan luar Jawa—hanya dapat diatasi dengan kebijakan yang memahami struktur hirarkhi dan prinsip aglomerasi yang mendasarinya. Program seperti pengembangan kota menengah, peningkatan akses wilayah tertinggal, dan pemanfaatan ekonomi digital merupakan bagian dari upaya meratakan distribusi kegiatan ekonomi.

Secara keseluruhan, kegiatan ekonomi tidak tersebar secara acak, melainkan mengikuti pola-pola yang dapat dianalisis melalui pendekatan tata ruang. Konsentrasi dan hirarkhi menjadi dua fenomena utama yang menjelaskan mengapa beberapa wilayah menjadi pusat pertumbuhan, sementara wilayah lainnya berfungsi sebagai pelengkap atau hinterland. Dengan pemahaman ini, perencanaan ekonomi wilayah dapat diarahkan untuk menciptakan keseimbangan yang lebih sehat antara pusat dan pinggiran, antara tempat dengan kegiatan ekonomi tinggi dan tempat dengan aktivitas ekonomi rendah. Tata ruang bukan hanya persoalan fisik, melainkan juga refleksi dari struktur dan dinamika ekonomi yang berlangsung di suatu negara.

5.3. Aglomerasi

Aglomerasi adalah fenomena ekonomi spasial yang terjadi ketika aktivitas-aktivitas bisnis dan industri cenderung terpusat di suatu lokasi tertentu, menciptakan klaster yang dinamis dan saling menguntungkan. Walaupun secara teori persaingan untuk sumber

daya dapat memicu kenaikan harga input dan mengurangi margin keuntungan, kenyataan menunjukkan bahwa aglomerasi justru menjadi pilihan utama bagi banyak perusahaan. Hal ini terjadi karena adanya manfaat kolektif yang dikenal sebagai *economies of agglomeration*—penghematan biaya dan peningkatan efisiensi yang diperoleh melalui pemusatan geografis.

Pada prinsipnya, aglomerasi bertumpu pada asumsi bahwa ketika mobilitas sumber daya cukup bebas—baik berupa modal, tenaga kerja, teknologi, maupun informasi—maka sumber daya tersebut akan mengalir menuju lokasi yang menjanjikan peluang bisnis, akses pasar, dan dukungan infrastruktur. Proses ini menyebabkan konsentrasi aktivitas di titik-titik tertentu. Namun, pemusatan tersebut tak luput dari risiko: meningkatnya harga tanah, ongkos sewa, dan tekanan terhadap fasilitas lokal. Secara logis, naiknya harga input seharusnya membuat profit menyusut. Tapi justru banyak aktivitas ekonomi tetap bertahan dan bahkan berkembang di tengah aglomerasi. Mengapa?

Jawabannya terletak pada manfaat kolektif yang timbul dari interaksi dan kedekatan spasial antara perusahaan, tenaga kerja, lembaga pendukung, serta infrastruktur. Aglomerasi menciptakan ekosistem bisnis yang saling mendukung, memungkinkan sharing sumber daya, mempercepat inovasi, dan menurunkan biaya operasional dalam bentuk yang tidak bisa diperoleh secara individual.

Salah satu alasan utama terbentuknya aglomerasi adalah **information spillover**. Ketika sejumlah perusahaan berada dalam satu lokasi, informasi cenderung mengalir secara lebih cepat, baik formal maupun informal. Pertukaran ide, wawasan, atau bahkan strategi pasar bisa terjadi hanya melalui interaksi sehari-hari—seperti obrolan saat makan siang antar karyawan dari perusahaan yang berbeda. Hal ini sangat vital terutama bagi industri yang life cycle-

nya masih muda, seperti startup teknologi, industri kreatif, atau riset inovatif. Informasi yang “meluap” ini menciptakan atmosfer kolaboratif dan memungkinkan perusahaan mengambil keputusan lebih responsif terhadap perubahan pasar. Namun, ketika industri sudah memasuki tahap kematangan dan kebutuhan akan inovasi cepat berkurang, mereka cenderung berpindah ke lokasi lain yang lebih tenang dan hemat biaya.

Alasan kedua adalah **non-trade local inputs**, yaitu tersedianya input-input yang tidak diperjualbelikan secara langsung, tetapi menjadi penunjang utama aktivitas industri. Contoh nyata adalah keberadaan firma hukum yang mapan, yang dapat membantu perusahaan mengelola risiko hukum dan kepatuhan regulasi. Di kawasan industri atau teknologi, terdapat juga *spatial testing firms* yang menyediakan jasa pengujian produk, sertifikasi mutu, atau uji coba prototipe secara lokal. Hal ini mempercepat siklus produksi dan menurunkan biaya logistik. Keberadaan *software firms* yang mendukung infrastruktur digital, seperti Local Area Network (LAN) dan perangkat lunak manajemen, juga menjadi penunjang strategis dalam ekosistem aglomerasi yang berbasis digital.

Ketiga, aglomerasi ditopang oleh **local skilled labor pool**, yaitu konsentrasi tenaga kerja terampil dalam satu wilayah. Ketika perusahaan-perusahaan berkumpul, maka terjadi peningkatan permintaan tenaga kerja tertentu. Akibatnya, wilayah tersebut menarik migrasi tenaga kerja dengan skill yang relevan. Kondisi ini menciptakan pasar tenaga kerja yang dinamis, kompetitif, namun efisien. Perusahaan tidak perlu mengeluarkan biaya pelatihan tinggi karena telah tersedia tenaga kerja siap pakai. Sebaliknya, tenaga kerja mendapat lebih banyak pilihan pekerjaan dan peluang peningkatan karier. Ekosistem semacam ini menurunkan *cost of training*, mempercepat adaptasi teknologi, dan meningkatkan produktivitas kolektif.

Fenomena aglomerasi juga dapat diamati melalui pembentukan kawasan-kawasan tematik, seperti Silicon Valley di Amerika Serikat yang menjadi pusat teknologi dan startup; Bandung Techno Park yang berkembang sebagai klaster teknologi di Jawa Barat; atau kawasan sentra kerajinan seperti Kotagede di Yogyakarta untuk industri perak. Di tempat-tempat ini, interaksi antar aktor ekonomi tidak hanya terjadi di tingkat formal, tetapi juga melalui jejaring sosial, komunitas, dan budaya lokal yang saling memperkuat identitas dan daya tarik wilayah.

Namun, aglomerasi tidak terbentuk dalam ruang hampa. Ia membutuhkan dukungan kebijakan, investasi infrastruktur, dan keterlibatan masyarakat. Pemerintah berperan penting dalam menyediakan sistem transportasi yang terintegrasi, kepastian hukum, pengelolaan lingkungan, serta insentif fiskal yang mendorong pemusatan aktivitas ekonomi. Tanpa intervensi yang cermat, aglomerasi dapat menimbulkan tekanan lingkungan, kemacetan, polusi, dan naiknya biaya hidup yang pada akhirnya menurunkan daya saing.

Selain itu, terdapat dinamika spasial yang membuat aglomerasi berkembang atau mengalami *deglomeration*. Ketika biaya hidup dan operasional terlalu tinggi, perusahaan dan tenaga kerja bisa mulai meninggalkan pusat aglomerasi menuju wilayah pinggiran atau kota penyangga. Pola ini terlihat di Jakarta, di mana sebagian aktivitas industri dan perkantoran bergeser ke Bekasi, Tangerang, atau Karawang untuk mendapatkan efisiensi biaya, meskipun tetap menjaga aksesibilitas terhadap pusat ekonomi.

Dalam konteks ekonomi wilayah, aglomerasi memberikan inspirasi bagaimana ruang dapat dioptimalkan untuk mendukung pertumbuhan inklusif dan berkelanjutan. Ia menegaskan bahwa kebijakan pembangunan tidak cukup hanya berbasis sektor, tetapi

harus mempertimbangkan dimensi spasial dan interaksi antar elemen ekonomi dalam suatu wilayah. Melalui aglomerasi, kota-kota kecil bisa ditransformasikan menjadi simpul pertumbuhan baru, desa dapat menjadi sentra produksi spesifik, dan kawasan terpencil bisa masuk ke jaringan ekonomi nasional dengan lebih aktif.

Secara keseluruhan, aglomerasi bukan hanya pola geografis, tetapi sistem sosial ekonomi yang kompleks. Ia berkembang karena adanya daya tarik struktural dan dinamis yang memicu pemusatan aktivitas dengan tetap memberikan manfaat kolektif. Ketika elemen-elemen seperti informasi, input lokal, tenaga kerja terampil, dan kebijakan mendukung terjadinya aglomerasi, maka wilayah tersebut bisa menjadi motor pertumbuhan ekonomi yang tidak hanya menguntungkan sektor formal, tetapi juga meningkatkan kesejahteraan masyarakat secara luas. Dalam dunia yang semakin terhubung namun tetap berbasis lokal, aglomerasi adalah bukti bahwa ruang dan kedekatan tetap menjadi kekuatan strategis dalam pembangunan.

5.4. Tipe Penghematan Aglomerasi (*economies agglomeration*)

Aglomerasi ekonomi adalah fenomena spasial yang menggambarkan kecenderungan aktivitas ekonomi untuk berkumpul di satu lokasi tertentu. Fenomena ini bukan sekadar hasil dari pertumbuhan acak, melainkan merupakan konsekuensi logis dari upaya perusahaan dan sektor ekonomi untuk mencari efisiensi, sinergi, serta peluang interaksi yang lebih besar dengan pelaku lain. Ada beberapa bentuk dan model yang menjelaskan mengapa aglomerasi terjadi serta apa dampak positif dan negatifnya terhadap struktur ruang dan dinamika pembangunan.

Salah satu penyebab utama aglomerasi adalah **internal return to scale**, yakni efisiensi internal yang terjadi ketika sebuah perusahaan

atau sektor ekonomi berkembang pesat di satu lokasi dan menghasilkan penghematan akibat skala produksi yang besar. Ketika semakin banyak barang diproduksi dalam satu lokasi, biaya rata-rata per unit akan menurun. Contohnya bisa dilihat pada pabrik otomotif besar atau industri tekstil terpadu. Konsentrasi kegiatan ini menghasilkan efisiensi dalam logistik, koordinasi tenaga kerja, dan pengelolaan manajemen.

Selain efisiensi internal tersebut, terdapat pula **economies of localization**, yaitu penghematan yang terjadi ketika perusahaan-perusahaan dalam satu sektor berkumpul di lokasi tertentu dan saling berinteraksi. Contohnya adalah Boeing yang berkumpul bersama dengan ratusan perusahaan pemasok komponen pesawat terbang. Mereka tidak sekadar berdekatan secara geografis, tetapi juga membentuk jaringan produksi yang efisien. Proses pertukaran input-output antar perusahaan terjadi dengan biaya lebih rendah, komunikasi lebih cepat, dan ketergantungan antar aktor ekonomi meningkat. Lokalisasi ini memperkuat daya saing sektor secara kolektif.

Lebih luas lagi, **economies of urbanization** terjadi ketika berbagai sektor ekonomi, meskipun berbeda bidang, saling mendapatkan manfaat dari keberadaan satu sama lain di satu kota. Kota sebagai ruang aglomerasi multi-sektoral menawarkan fasilitas umum, infrastruktur, pasar tenaga kerja besar, dan akses terhadap konsumen yang luas. Misalnya, industri jasa keuangan dapat berkembang berdampingan dengan sektor pariwisata, pendidikan, dan teknologi digital karena saling menyediakan pasar, tenaga kerja, serta peluang kolaborasi. Efisiensi muncul karena skala kota mempermudah pergerakan barang dan manusia.

Berbagai model telah dikembangkan untuk menjelaskan aglomerasi dari perspektif struktural dan dinamis. Model pertama adalah **kutub**

pertumbuhan (growth pole), yang menggambarkan peran perusahaan besar sebagai pemicu pertumbuhan wilayah. Ketika perusahaan berskala besar berinvestasi di suatu kawasan, maka akan tercipta hubungan *forward linkage* (hubungan ke depan) dan *backward linkage* (hubungan ke belakang) dengan sektor-sektor lain. Dampak jangka pendek mungkin berupa tekanan harga, kompetisi sumber daya, atau ketimpangan distribusi (*backwash effect*), namun dalam jangka panjang akan muncul *spread effects*, yakni penyebaran manfaat ke wilayah sekitar.

Model kedua adalah **model incubator (perlindungan)**, yang mengasumsikan bahwa industri baru atau "bayi" membutuhkan ekosistem yang melindungi mereka dari tekanan pasar. Dalam kawasan aglomerasi, lingkungan pendukung seperti pusat pelatihan, lembaga pembiayaan mikro, dan skema insentif memberikan ruang tumbuh bagi industri kecil dan menengah. Inkubator memungkinkan perusahaan beroperasi dengan risiko lebih rendah dan mematangkan proses produksi, pemasaran, dan manajemen sebelum bersaing secara terbuka.

Model ketiga adalah **Product Cycle Model**, yang menjelaskan bahwa pemilihan lokasi perusahaan tergantung pada tingkat kematangan produk yang dihasilkannya. Pada tahap awal, produk yang masih dalam pengembangan cenderung diproduksi di wilayah dengan akses informasi dan fasilitas riset tinggi. Ketika produk telah memasuki tahap produksi massal, perusahaan akan memilih lokasi dengan biaya produksi lebih rendah. Model ini menjelaskan perpindahan kegiatan industri dari pusat-pusat aglomerasi ke wilayah pinggiran seiring perubahan strategi bisnis.

Model keempat adalah **model Porter**, yang menekankan peran kedekatan antar perusahaan dalam mendorong efisiensi dan inovasi. Kedekatan fisik memungkinkan fleksibilitas mutual, pertukaran

informasi cepat, dan memicu persaingan sehat antar perusahaan. Persaingan dalam aglomerasi bukan sekadar kompetisi harga, tetapi juga mendorong peningkatan kualitas, diversifikasi produk, dan inovasi proses produksi. Dalam konteks ini, aglomerasi menjadi *cluster* yang menyatukan kompetisi dengan kolaborasi.

Model kelima adalah **model wilayah industri baru (new industrial area)**, yang menggambarkan kemunculan kawasan industri kecil berbasis semangat kewirausahaan. Di wilayah ini, perusahaan-perusahaan kecil tumbuh dan berkembang melalui jejaring sosial lokal, ketersediaan infrastruktur sederhana, dan akses pasar regional. Jiwa entrepreneurship menjadi pendorong utama tumbuhnya aglomerasi non-korporatis yang berbasis komunitas dan solidaritas lokal. Model ini sering ditemui pada sentra industri kerajinan, makanan olahan, dan teknologi kreatif berbasis rumah tangga.

Meski aglomerasi memberikan banyak manfaat, tidak dapat dipungkiri bahwa konsentrasi aktivitas ekonomi juga menimbulkan **pemborosan atau inefisiensi** jika tidak dikelola dengan baik. Kemacetan lalu lintas merupakan salah satu dampak utama, di mana volume kendaraan yang tinggi memperlambat pergerakan barang dan manusia, meningkatkan konsumsi bahan bakar, dan menurunkan produktivitas. Pencemaran udara menjadi konsekuensi lain dari tingginya emisi gas buang, aktivitas industri, serta kurangnya ruang terbuka hijau.

Selain itu, aglomerasi dapat menimbulkan **persaingan harga** yang tidak sehat, terutama bagi usaha kecil yang tidak memiliki daya tawar kuat. Ketika perusahaan besar menetapkan harga rendah untuk menguasai pasar, perusahaan kecil bisa terdesak dan terpaksa gulung tikar. Dalam jangka panjang, ini mengurangi diversifikasi pelaku usaha dan melemahkan ekosistem ekonomi lokal. Oleh sebab itu, pemerintah perlu hadir melalui regulasi yang mendukung persaingan

sehat, pengelolaan tata ruang, serta penguatan usaha kecil agar aglomerasi tidak menjadi monokultur ekonomi.

Sebagai penutup, aglomerasi adalah fenomena yang multidimensi. Ia mencerminkan kebutuhan dunia usaha akan efisiensi, akses pasar, dan pertukaran informasi, sekaligus menunjukkan tantangan-tantangan baru dalam tata kelola ruang. Dengan memahami berbagai model dan dampaknya, perencana wilayah dapat menyusun strategi pembangunan yang tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan, tetapi juga keberlanjutan, pemerataan, dan ketahanan sosial. Aglomerasi bukan sekadar bentuk fisik pemusatan, melainkan cerminan dinamika ekonomi modern yang terus berkembang dalam ruang dan waktu. Aglomerasi berbeda dengan industrial complex, sebagaimana disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Cluster industri :

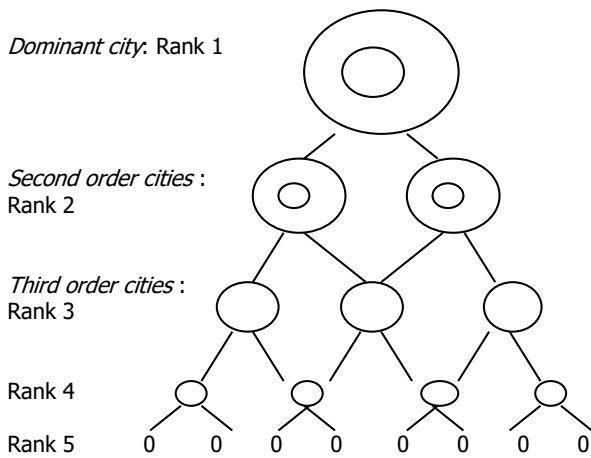
Karakteristik	Pure Aglomerasi	Industrial Complex	Social network
Ukuran Firm	Sangat kecil	Beberapa ada yang besar	Bervariasi
Relasi	Tak dpt diidentifikasi, terfragmentasi	Teridentifikasi, perdagangan yang stabil	Saling percaya, joint lobbying, joint ventures, non opportunistic
Keanggotaan	Terbuka	Tertutup	Agak terbuka
Akses ke cluster	Menyewa	Investasi internal	Sejarah dan pengalaman
Notion of space	Urban	Lokal tetapi bukan urban	Lokal tetapi bukan urban
Contoh	Ekonomi perkotaan yang kompetitif	Komplek industri baja atau kimia	Area industri baru

5.5. Teori Tentang Hirarki Urban

5.5.1. Pendekatan Christaller :

Model deduktif untuk menjelaskan pola yang berhirarki antara kota besar dengan kota kecil. Ada hubungan fungsional antara kota besar dengan kota-kota kecil.

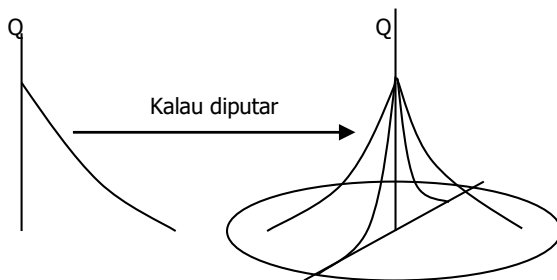
Pada hirarkhi N, perbedaan dalam barang $g = (1, \dots, N)$; perbedaan dalam tingkat pasar $m = (1, \dots, N)$; dan perbedaan dalam pusat urban $u = (1, \dots, N)$. Barang pada orde yang lebih tinggi disediakan untuk area pasar yang lebih besar, dan diasumsikan bahwa hal itu berhubungan langsung antara posisi hirarkhi tiap-tiap barang dengan ukuran area pasar (*spasial market area*). Level barang $g = 2$ akan terdapat pada area pasar $m = 2$ serta level barang $g = 3$ akan terdapat pada area pasar $m = 3$.



Gambar 11. Hirarkhi Pasar

5.5.2. Pendekatan Losch

Melihat skedul permintaan perusahaan, firm's market area, spatial competition, spatial distribution, ideal landscape.



Gambar 12. Skedul permintaan perusahaan dalam kerangka Loschian

Pendekatan lokasi dalam teori ekonomi wilayah yang dikembangkan oleh August Lösch menjadi salah satu pendekatan spasial paling terkenal dalam menjelaskan bagaimana kegiatan ekonomi tersebar dan berinteraksi dalam ruang geografis. Lösch mengembangkan kerangka kerja yang bertujuan menjawab pertanyaan fundamental: bagaimana perusahaan menentukan lokasi usahanya agar dapat mengakses pasar secara optimal dan tetap mempertahankan efisiensi biaya, khususnya biaya transportasi. Model Lösch menawarkan kontribusi yang berharga terhadap pemahaman tentang pola pembagian wilayah pasar dan struktur ekonomi spasial yang terbentuk dari interaksi antar pusat kegiatan ekonomi.

Teori ini berangkat dari beberapa asumsi kunci yang bersifat ideal dan menyederhanakan realitas geografis. Pertama, diasumsikan bahwa daratan adalah wilayah yang datar dan homogen, sehingga memungkinkan transportasi dilakukan ke segala arah tanpa hambatan fisik maupun perbedaan kualitas lingkungan. Kedua, diasumsikan bahwa elastisitas permintaan terhadap produk dari masing-masing outlet adalah sama. Artinya, konsumen merespon harga dengan cara yang serupa di semua lokasi, dan produk dianggap memiliki nilai yang seragam di seluruh ruang analisis.

Dengan dua asumsi ini, Lösch berusaha memetakan bagaimana sebuah outlet atau unit produksi memiliki batasan dalam menjangkau konsumen karena terdapat biaya transportasi yang

harus ditanggung oleh pembeli atau penjual. Biaya ini bersifat meningkat secara linier atau eksponensial seiring bertambahnya jarak. Oleh sebab itu, setiap outlet akan memiliki wilayah pasar terbatas yang biasanya digambarkan sebagai lingkaran dalam bidang spasial. Wilayah tersebut merupakan area di mana biaya transportasi masih dapat ditoleransi dan konsumen masih bersedia melakukan pembelian.

Namun, dalam kenyataannya, lingkaran-lingkaran wilayah pasar dari berbagai outlet saling berhimpitan satu sama lain. Jika lingkaran tersebut ditata sedemikian rupa secara berulang dan simetris, maka akan membentuk pola pembagian pasar yang menyerupai struktur heksagonal. Lösch memilih bentuk heksagon sebagai representasi terbaik dari pembagian wilayah pasar karena bentuk ini mampu mengisi ruang secara merata tanpa celah, dan meminimalkan ketidakefisienan spasial dibandingkan bentuk lingkaran atau persegi. Pola heksagonal ini juga mencerminkan sistem jaringan kota dan pusat aktivitas ekonomi yang saling terkait dalam struktur hierarkis.

Dalam sistem ini, ukuran outlet akan menentukan seberapa luas wilayah pasar yang dapat dijangkau. Outlet besar memiliki radius jangkauan yang lebih luas karena biasanya menjual barang-barang dengan margin yang tinggi, sehingga pembeli lebih bersedia menempuh jarak yang lebih jauh. Sebaliknya, outlet kecil menjual barang kebutuhan sehari-hari dengan margin rendah dan radius pasar yang terbatas. Oleh karena itu, dalam model Lösch, lingkaran pasar dari outlet besar lebih

besar dan sedikit jumlahnya, sedangkan outlet kecil berjumlah lebih banyak dan berdekatan.

Contoh barang yang dijual oleh outlet besar antara lain adalah mobil, perhiasan, mesin industri, atau barang mewah lainnya. Barang-barang ini memiliki karakteristik yang membuat konsumen rela menempuh jarak yang jauh demi memperoleh kualitas, pilihan, atau fitur tertentu yang tidak tersedia di outlet kecil. Biasanya, outlet semacam ini berlokasi di pusat kota besar, seperti ibu kota provinsi, kabupaten, atau metropolitan nasional. Di sisi lain, barang seperti sabun, roti, atau sayur mayur dijual di toko kecil, pasar lokal, atau kios-kios yang tersebar lebih merata.

Model Lösch juga memiliki implikasi penting terhadap perencanaan wilayah dan tata ruang ekonomi. Jika struktur heksagonal dapat diterapkan dalam perencanaan spasial, maka distribusi pusat aktivitas ekonomi akan terjadi secara seimbang dan optimal, menghindari penumpukan yang berlebihan di satu wilayah dan keterisolasian di wilayah lain. Sebagai implikasi kebijakan, pemerintah dapat mendorong pembangunan pusat-pusat ekonomi baru yang berada di antara kota-kota besar untuk menciptakan struktur pasar yang lebih efisien dan inklusif.

Selain itu, teori Lösch membantu menjelaskan mengapa kota-kota dengan ukuran dan fungsi berbeda dapat saling melengkapi dalam jaringan hierarki spasial. Kota kecil melayani kebutuhan lokal, sedangkan kota besar menjadi titik sentral bagi kebutuhan khusus atau kompleks. Pola ini

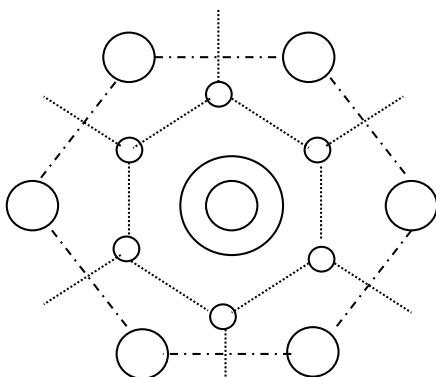
menciptakan struktur sistem kota yang fungsional dan berlapis, mulai dari desa hingga metropolitan.

Namun, perlu disadari bahwa asumsi-asumsi dalam model Lösch, seperti homogenitas daratan atau keseragaman permintaan, jarang ditemukan dalam dunia nyata. Kondisi geografis sering kali bergelombang, memiliki rintangan alam, dan sarana transportasi yang tidak merata. Permintaan konsumen juga dipengaruhi oleh budaya, pendapatan, dan preferensi lokal yang bervariasi. Oleh karena itu, model ini lebih cocok sebagai alat konseptual dalam merancang kerangka analisis dan bukan sebagai representasi mutlak dari realitas spasial.

Meski demikian, model Lösch tetap relevan dan memberikan inspirasi dalam mengembangkan sistem distribusi dan logistik, analisis jaringan pasar, serta pengembangan infrastruktur wilayah. Dengan pemahaman terhadap batas-batas pasar dan pola interaksi spasial, pelaku ekonomi dan pemerintah dapat merancang strategi lokasi bisnis, investasi, serta pengembangan kawasan yang lebih efisien dan merata.

Secara keseluruhan, pendekatan Lösch menyajikan cara pandang spasial terhadap aktivitas ekonomi yang menekankan pentingnya aksesibilitas, biaya transportasi, dan struktur pasar dalam membentuk pola wilayah ekonomi. Konsep lingkaran pasar dan struktur heksagonal bukan sekadar teori abstrak, tetapi alat visual dan strategis yang berguna dalam memahami interaksi antara ruang dan ekonomi. Dalam era globalisasi dan digitalisasi, pendekatan spasial semacam ini tetap dibutuhkan

untuk memastikan bahwa perencanaan wilayah tidak hanya berorientasi pada pertumbuhan, tetapi juga pada distribusi, efisiensi, dan pemerataan peluang ekonomi.

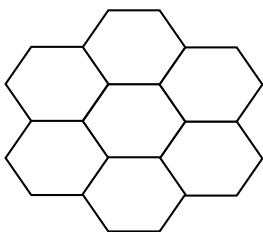


Batas pasar level 3 : - - - - -
 Batas pasar level 2 :
 Batas pasar level 1 : - - - - -

Gambar 13. Hirarkhi Menurut Losch

Hirarkhi dibawahnya biasanya outlet yang menjual barang-barang yang harganya menengah seperti barang elektronik. Barang jenis ini sudah tersedia di ibu kota kabupaten bahkan di beberapa kota kecamatan penting di Jawa sudah menjual barang-barang elektronik. Dan hirarkhi paling kecil adalah area pasar untuk outlet yang menjual barang-barang kebutuhan sehari-hari.

Dalam ukuran kecil kita bisa melihat pembagian wilayah menurut market area, sebagai sebuah sarang laba-laba.



Gambar 14. Bentuk Market Area “Sarang Laba-Laba” Menurut Losch

5.6. Struktur Spasial Perekonomian Urban

Bagaimana ketersediaan lahan yang terbatas dibagi-bagi untuk berbagai kegiatan ekonomi ? berikut diuraikan beberapa teori dari para ahli ekonomi regional.

5.6.1. Model Von Thunen

Menelaah penggunaan lahan pada berbagai kegiatan ekonomi. Misal seorang petani ingin menghasilkan gandum :

Asumsi :

- a. Faktor input (*non land*) tidak tergantung lokasi.
- b. Koefisien fungsi produksi bersifat tetap (1 ton gandum dihasilkan oleh 1 ha dan sejumlah input tertentu – maka proporsi ini tidak berubah jika lahan ditambah).
- c. Substitusi antar input tidak terjadi.
- d. Free entry – exit ; laba = 0 (keuntungan normal).
- e. Transportasi kemanapun sama.

$$\Pi(d) = p.m - i.K - r.S - m.t.d$$

Dimana, Π : keuntungan

p : harga input lahan

m : kuantitas input

i : harga input (*non land*)

K : Kuantitas *input non land*

r : sewa lahan

S : luas lahan

t : transport rate per ton kilometer

d : jarak

Kedua sisi dikalikan dengan $1/m$, sehingga ;

$$\frac{\pi(d)}{m} = p - \frac{iK}{m} - \frac{rS}{m} - td$$

Jika dianggap $K_m = \frac{K}{m}$ dan $S_m = \frac{S}{m}$; dimana K_m dan S_m merupakan jumlah dari gabungan kapital dan input lahan untuk memproduksi 1 ton output, dan kita juga mencatat $\frac{\pi(d)}{m} = \pi_m$;

dimana π_m adalah keuntungan per unit output

$$\pi_m = p - iK_m - rS_m - td ;$$

Dengan kata lain profit per unit output adalah harga barang pada titik produksi, given sebagai harga pasar dikurangi biaya transport dikurangi pembayaran faktor produksi lainnya. Maksimum rent jika $\pi_m = 0$.

Jadi : $\pi_m = (p - td) - iK_m - rS_m = 0$;Free entry exit

$$r = \frac{(p - td) - iK_m}{S_m}$$

Persamaan diatas menggambarkan maksimum rent per unit area, yaitu rent yang diterima setelah semua biaya faktor yang lain dan

biaya transpot dibayarkan. Jadi nilai lahan merupakan fungsi dari jarak. Bagaimana pengaruh d (jarak kepasar) terhadap sewa lahan ?

$$\frac{\partial r}{\partial d} = -\frac{1}{S_m} \left[t + \frac{\partial t}{\partial d} d \right]$$

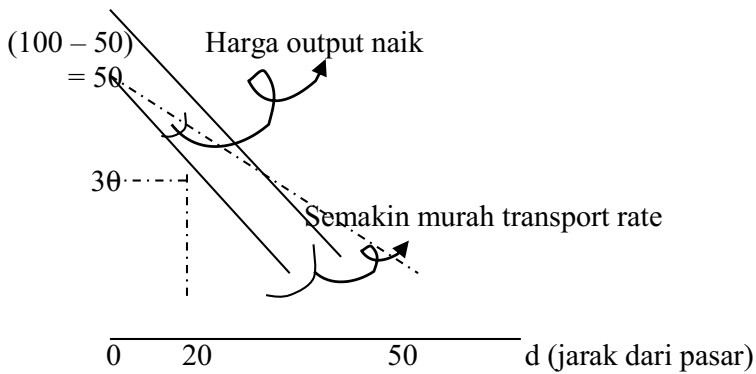
Jika transport rate (t) adalah konstan dan jika $\delta t / \delta d = 0$ sehingga gradien rent adalah :

$$= \frac{\partial r}{\partial d} = -\frac{t}{S_m} < 0 ; \text{ semakin jauh makin murah harga lahan}$$

Misal harga per ton gandum \$ 100, biaya transpor \$ 1/ton/kilometer. Jika petani berada dipusat pasar, dia tidak perlu mengeluarkan biaya transportasi. Artinya seluruh hasil produksinya \$ 100 dikurangi biaya *non land* input \$ 50 = \$ 50 (keuntungan). Pada titik ini petani sanggup untuk membayar sewa lahan maksimum = \$ 50.

Jika petani berada pada jarak 50 km dari pusat pasar, maka petani masih harus menanggung biaya transportasi sebesar 50 km x \$ 1 = \$ 50. Pada titik ini petani tidak memperoleh keuntungan sama sekali ($\pi = 0$). Seluruh penerimaannya habis untuk membayar biaya input *non land* dan biaya transportasinya. Jika petani berdomisili 20 km dari pusat pasar, maka petani harus menanggung biaya transportasi sebesar \$ 1 x 20 km = \$ 20. Keuntungan bersih petani setelah dipotong biaya transportasi dan biaya input non land adalah \$ 30. Sekarang asumsikan harga output naik, maka pada jarak yang sama, keuntungan petani akan lebih besar. Hal ini digambarkan oleh pergeseran kurve gradient rent. Atau harga output tetap, namun -

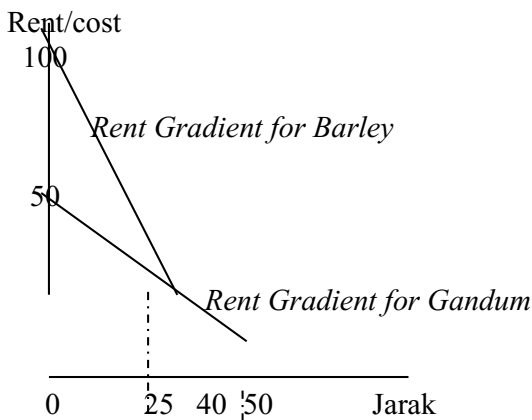
Rent /Cost

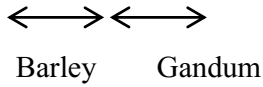


Gambar 15. Visualisasi Model Von Thunen

$$\begin{array}{rcl}
 \text{Revenue} & : & 100 \\
 \text{Non land input} & : & 50 \quad (-) \\
 \hline
 & = & 50 \\
 \text{Transport} & = & -(20/30)
 \end{array}$$

biaya transportasinya mengalami penurunan, sehingga petani bisa memilih lokasi yang agak jauh dibandingkan dengan kondisi semula. Kalau dia berkedudukan 1 km dari pusat pasar, berapa sisa -





Gambar 16. Kompetisi Lahan Dalam Model Von Thunen

penerimaan untuk sewa lahan ? Kalau dia bertempat tinggal dipasar maka dia mau/mampu menyewa lahan seharga \$ 100.

Sekarang kita dihadapkan dengan dua buah petani yang memproduksi dua jenis output yang berbeda (gandum dan barley). Asumsikan bahwa; untuk menghasilkan 1 ton output diperlukan luas lahan yang sama masing-masing 1 hektar. Biaya input *non land* sama masing-masing \$ 50. Harga per ton gandum di pusat pasar adalah \$ 100 dan biaya transport (t) untuk pengangkutan gandum adalah \$ 1 per ton-kilometer.

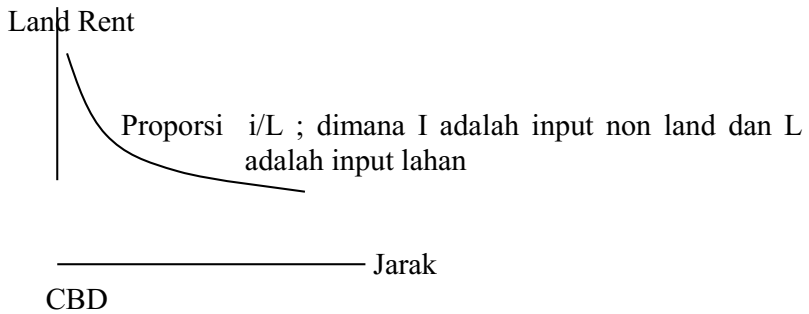
Jika domisili petani di pusat pasar, maka keuntungan (rent) yang diperoleh petani adalah \$ 100 – biaya input non land \$ 50 = \$ 50. Jarak paling jauh yang mungkin untuk dipilih petani sebagai tempat tinggalnya adalah 50 km. Pada jarak ini petani masih mampu untuk menanggung semua komponen biaya baik untuk input non land \$ 50 maupun transport cost \$ 50, walaupun keuntungannya sama dengan nol (0). Jika kedua titik ekstrim tersebut kita tarik garis maka kita akan menemukan gradient untuk gandum.

Sekarang asumsikan harga barley per ton \$ 150, sehingga pada titik dimana domisili petani ada di pusat pasar, keuntungan (rent) yang diterima petani adalah \$ 150 – biaya input non land \$ 50 = \$ 100. Jika biaya transportasi per ton kilometer barley adalah \$ 2,5 ; maka

pada jarak 40 km dari pusat pasar keuntungan petani menjadi nol. Titik-titik ekstrim tersebut jika ditarik garis lurus, akan diperoleh gradien untuk barley. Ada titik dimana keuntungan petani gandum sama dengan keuntungan petani barley, yaitu pada jarak 25 km, ketika gradien gandum berpotongan dengan gradient barley. Kurang dari jarak 25 km, nilai lahan akan lebih menguntungkan jika diusahakan untuk pertanian barley. Sedang labih dari jarak 25 km, lahan akan lebih menguntungkan jika diusahakan untuk pertanian gandum. Jika misalkan biaya transportasi barley sama dengan biaya transportasi gandum \$ 1, maka semua order lahan akan lebih menguntungkan jika diusahakan untuk pertanian barley.

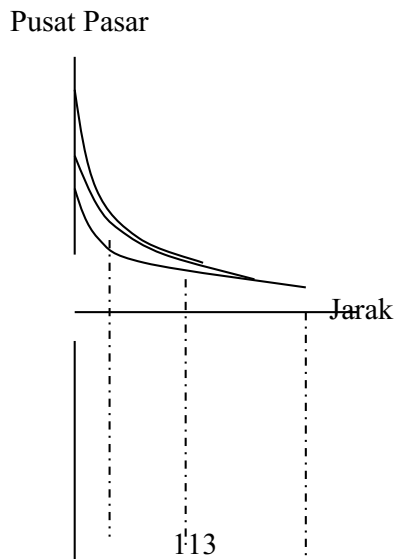
5.6.2. Bid-Rent Model

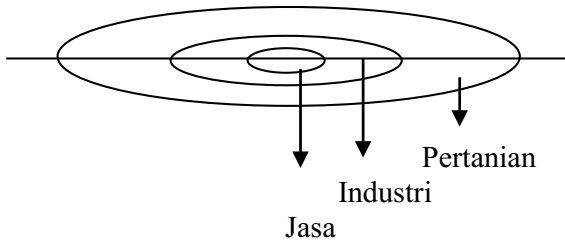
Melonggarkan asumsi Von Thunen ; input bisa merupakan land (L) dan non land (i). Kedua jenis input tersebut bisa saling mensubstitusi. Pada jarak yang dekat dengan pusat pasar, harga input lahan menjadi mahal, sehingga proporsi penggunaan input non lahan menjadi besar relatif terhadap penggunaan input lahan. Semakin jauh dari pusat pasar, penggunaan input non lahan menjadi berkurang relatif terhadap penggunaan input lahan. Secara grafis dapat dilukiskan sebagai berikut :



Gambar 17. Nilai Lahan Menurut Jarak Dari CBD

Semakin mendekati pusat kegiatan bisnis (CBD) semakin banyak menggunakan faktor produksi non lahan. Setiap aktivitas ekonomi memiliki fungsi proporsi I/L yang berbeda. Dan hal itulah yang mendasari mengapa tidak semua jenis kegiatan ekonomi berpusat pada suatu titik (CBD) melainkan ada semacam pola persebaran, sebagaimana disajikan pada Gambar 18.





Gambar 18. Visualisasi Analisis Penggunaan Lahan Berdasar Letaknya Terhadap CBD

5.7. Bahan Untuk Diskusi

1. Dua buah perusahaan masing-masing perusahaan I dan perusahaan II, menghasilkan jenis produk yang sama. Jarak diantara mereka sebesar J . kemana konsumen yang berdomisili diantara kedua perusahaan tersebut harus membeli produk itu, apakah ke perusahaan I atau ke perusahaan II ? Diasumsikan bidang daratan adalah rata tidak ada rintangan yang menghambat pergerakan orang dari satu tempat ke tempat lainnya.
2. Mengapa suatu perusahaan cenderung untuk memilih menentukan lokasi usahanya secara bergerombol ?
3. Apa bedanya antara industrial complex dengan aglomerasi
4. Dalam pemanfaatan ruang menurut model Bid Rent (model Von Thunen yang dikembangkan), ada suatu keteraturan dalam struktur pemanfaatan ruang untuk masing-masing jenis perusahaan. Jelaskan pola struktur pemanfaatan ruang yang dimaksud ?

DAFTAR PUSTAKA

Mc Cann P., 2001. Urban and Regional Economics. Oxford University Press Inc. New York.

Blair John P., 1991. Urban and Regional Economics. Richard D Irwin, Inc. Boston.

BAB VI

LINEAR PROGRAMMING

Durasi Tatap Muka ; 2 (2 x 50 menit)

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa memahami dan dapat mengaplikasikan model analisis Linear Programming dalam kasus-kasus empirik.

Materi Perkuliahan ; (a) Perumusan masalah optimasi dalam bentuk persamaan matematis, (b) Penyelesaian secara grafis, (c) Penyelesaian dengan metode substitusi.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur

6.1. Pendahuluan

Linear Programming (LP) merupakan salah satu pendekatan matematis yang paling powerful dan luas penggunaannya dalam bidang ekonomi, manajemen, teknik industri, dan perencanaan wilayah. LP dirancang untuk menjawab persoalan pengalokasian sumber daya terbatas secara optimal, yakni memilih kombinasi kegiatan atau produk yang paling menguntungkan atau paling efisien di antara berbagai alternatif yang mungkin dilakukan, dengan tetap mematuhi sejumlah batasan yang ada.

Inti dari model LP terletak pada gagasan bahwa dalam dunia nyata, kita sering kali dihadapkan pada pilihan-pilihan dengan sumber daya yang jumlahnya terbatas—baik itu waktu, tenaga kerja, bahan baku, anggaran, kapasitas mesin, maupun ruang fisik. Dalam kondisi demikian, seseorang (baik individu maupun institusi) harus mampu menentukan tingkat optimal dari setiap kegiatan yang dilakukan agar dapat mencapai tujuan tertentu, seperti memaksimalkan keuntungan,

meminimalkan biaya, atau memaksimalkan efisiensi pemakaian sumber daya.

Sebagai contoh, sebuah perusahaan manufaktur yang memproduksi dua jenis produk—katakanlah meja dan kursi—harus menentukan berapa unit masing-masing produk yang perlu diproduksi agar total keuntungan yang diperoleh dapat dimaksimalkan. Dalam proses produksi, perusahaan tersebut dihadapkan pada keterbatasan seperti jumlah mesin yang tersedia, tenaga kerja harian, bahan baku kayu, dan waktu kerja. Setiap jenis produk membutuhkan kombinasi sumber daya yang berbeda dan menghasilkan margin keuntungan yang juga berbeda. LP digunakan untuk merumuskan persoalan ini ke dalam bentuk matematis yang terdiri dari fungsi tujuan (objective function), himpunan batasan (constraints), dan variabel keputusan (decision variables).

Nama "Linear" pada Linear Programming mengacu pada sifat hubungan matematis dalam model tersebut, yaitu bahwa semua hubungan antara variabel keputusan dan sasaran, serta antara variabel keputusan dan batasan, adalah bersifat linear. Artinya, tidak terdapat pangkat, eksponen, atau fungsi non-linear seperti logaritma atau trigonometri dalam penyusunan model LP. Sebagai contoh, jika satu unit meja membutuhkan 2 jam kerja dan satu unit kursi membutuhkan 1 jam kerja, maka total waktu kerja yang dibutuhkan adalah fungsi linear: $2x + 1y$, di mana x dan y masing-masing adalah jumlah unit meja dan kursi yang diproduksi.

Sementara itu, istilah "Programming" dalam LP bukan berarti pemrograman komputer, tetapi lebih tepat diartikan sebagai "perencanaan". Jadi, LP dapat dimaknai sebagai suatu teknik perencanaan kegiatan untuk mencapai hasil yang paling optimal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, dengan mempertimbangkan semua batasan yang ada. Optimal dalam LP

berarti nilai tertinggi atau terendah dari fungsi tujuan yang bisa dicapai tanpa melanggar satu pun batasan yang berlaku.

Untuk memecahkan model LP, biasanya digunakan metode grafik (bagi masalah dua variabel) atau metode Simplex (untuk masalah dengan banyak variabel). Metode grafik dapat digunakan untuk memvisualisasikan wilayah feasible (layak), yaitu himpunan solusi yang memenuhi semua batasan. Fungsi tujuan kemudian diuji pada titik-titik sudut dari wilayah feasible tersebut untuk menemukan solusi optimal. Sementara itu, metode Simplex menggunakan pendekatan aljabar dan iteratif untuk menelusuri titik optimal secara efisien, meskipun jumlah variabel dan batasan sangat banyak.

Salah satu kekuatan utama LP adalah kemampuannya digunakan untuk berbagai bidang aplikasi. Di sektor industri, LP membantu dalam menentukan kombinasi produksi yang optimal; di sektor transportasi, LP digunakan untuk merancang jaringan distribusi yang efisien; di sektor pertanian, LP digunakan untuk alokasi lahan dan tanaman; dan dalam perencanaan wilayah, LP memungkinkan pemilihan alokasi ruang untuk berbagai fungsi ekonomi seperti permukiman, industri, dan konservasi dengan mempertimbangkan keterbatasan ruang dan preferensi kebijakan.

Tidak hanya itu, LP juga menjadi dasar dari berbagai pengembangan model turunan seperti Integer Programming (IP), Mixed Integer Programming (MIP), dan Nonlinear Programming (NLP). Integer Programming digunakan saat variabel keputusan harus berupa bilangan bulat, seperti jumlah kendaraan atau jumlah fasilitas. Mixed Integer Programming memungkinkan kombinasi antara variabel bulat dan variabel kontinu. Sementara Nonlinear Programming digunakan saat hubungan antar variabel bersifat non-linear—misalnya pada kasus elastisitas harga atau efisiensi energi.

Namun demikian, penggunaan LP juga memiliki beberapa batasan. Salah satunya adalah asumsi linearitas. Dalam dunia nyata, banyak proses yang bersifat non-linear, misalnya peningkatan produksi sering kali tidak menghasilkan pertambahan keuntungan yang proporsional. Selain itu, LP biasanya mengasumsikan bahwa semua parameter diketahui secara pasti (deterministik), sementara dalam praktiknya, banyak parameter yang bersifat tidak pasti atau berubah-ubah, seperti harga pasar, tingkat permintaan, dan ketersediaan bahan baku. Untuk itu, pendekatan LP sering digabungkan dengan teknik lain seperti analisis sensitivitas dan pemrograman stokastik untuk menghadapi ketidakpastian.

LP juga mengasumsikan bahwa semua variabel keputusan bersifat divisibel, yakni dapat bernilai pecahan. Dalam kasus nyata, tidak mungkin perusahaan memproduksi 1,5 unit kendaraan atau menyewa 3,8 tenaga kerja. Oleh karena itu, untuk kasus di mana variabel harus berupa bilangan bulat, digunakan pendekatan integer atau mixed-integer programming.

Dalam konteks pengambilan keputusan kebijakan dan perencanaan pembangunan, LP memberikan kerangka kuantitatif untuk mengevaluasi skenario. Misalnya, dalam perencanaan wilayah, LP dapat digunakan untuk menentukan berapa luas lahan yang perlu dialokasikan untuk kegiatan pertanian, permukiman, dan industri agar mampu menghasilkan struktur ruang yang optimal sesuai visi pembangunan jangka panjang. Dalam hal ini, fungsi tujuan bisa berupa maksimisasi PDRB regional, minimisasi konflik penggunaan lahan, atau optimasi kapasitas daya dukung lingkungan.

Terakhir, LP juga memiliki kontribusi dalam pengembangan analisis biaya manfaat, analisis investasi, dan pembobotan dalam sistem keputusan multi-kriteria. Dengan LP, pemangku kepentingan dapat secara objektif melihat dampak dari setiap keputusan alokasi sumber

daya dan memilih alternatif yang terbaik secara matematis dan strategis.

Secara keseluruhan, Linear Programming bukan hanya sekadar alat matematis, tetapi merupakan pendekatan rasional dan sistematis dalam menyelesaikan masalah kompleks di dunia nyata. LP mengajarkan bahwa optimalitas tidak terjadi secara acak, tetapi merupakan hasil dari perencanaan yang cermat, analisis yang transparan, dan pengambilan keputusan yang mempertimbangkan semua sumber daya dan keterbatasan yang ada. Dalam dunia yang terus berkembang dan kompetitif, LP menjadi mitra penting bagi perencana, pengusaha, dan pembuat kebijakan untuk membangun strategi yang efisien, adil, dan berkelanjutan.

6.2. Perumusan Kedalam Persamaan Matematis

Komponen LP yang harus dirumuskan ke dalam persamaan matematis adalah menyangkut fungsi tujuan dan faktor pembatas (fungsi kendala). Untuk mendapatkan gambaran tentang hal ini akan diberikan contoh sebagai berikut : Misalnya : Sebuah Pemerintah Kabupaten (Pemkab) memiliki lahan kosong seluas 400 hektar yang cocok untuk ditanami kacang tanah atau jagung yang masa panennya sama-sama 150 hari. Selain untuk memanfaatkan lahan tersebut tujuan Pemkab adalah agar pemuda pengangguran yang ada di daerah tersebut dapat dipekerjakan. Jumlah pemuda yang sudah mendaftar sebanyak 1000 orang.

Setelah memperhitungkan biaya bibit, pupuk, pestisida dan upah pekerja yang dibayar secara UMR maka satu hektar kacang tanah memberi keuntungan Rp 300 000,- sedangkan satu hektar jagung memberi keuntungan Rp 200 000,- masing-masing untuk satu musim tanam. Untuk menanam satu hektar kacang tanah dibutuhkan tenaga kerja setara dengan 4 orang terus menerus. Adapun untuk menanam jagung dibutuhkan tenaga kerja setara 2 orang secara terus

menerus. Pemkab ingin mencari kombinasi luas penanaman kacang tanah dan jagung sehingga dapat dicapai : keuntungan maksimal, seluruh lahan dan tenaga kerja dapat dimanfaatkan semuanya atau semaksimal mungkin. Informasi diatas dapat dituangkan kedalam sebuah tabel sebagai berikut :

Tabel 3. Matriks Perumusan Masalah Secara Matematis

Produksi Input	Jenis Produksi		Input Yang Tersedia
	Kacang Tanah	Jagung	
Lahan	1	1	400 (Ha)
Tenaga Kerja	4	2	1000 (TK)
Keuntungan	300	200	

Catatan : Input lainnya seperti pupuk dan obat-obatan tidak diperhitungkan dalam analisis ini karena dianggap cukup tersedia dan harga belinya sudah diperhitungkan dalam menetapkan keuntungan.

Apabila unit produksi kacang tanah dimisalkan X_1 dan unit produksi jagung dimisalkan X_2 , dimana satu unit produksi berarti penanaman seluas 1 Ha, maka persamaan matematis dari persoalan diatas adalah :

Maksimumkan : $Z = 300 X_1 + 200 X_2$

Dengan Kendala : $X_1 + X_2 \leq 400$

$$4 X_1 + 2 X_2 \leq 1000$$

Asumsi $X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0$

Arti persamaan matematis diatas adalah : memaksimumkan keuntungan dimana satu satuan produksi (1 Ha) kacang tanah memberikan keuntungan Rp 300 000,- dan satu satuan produksi (1

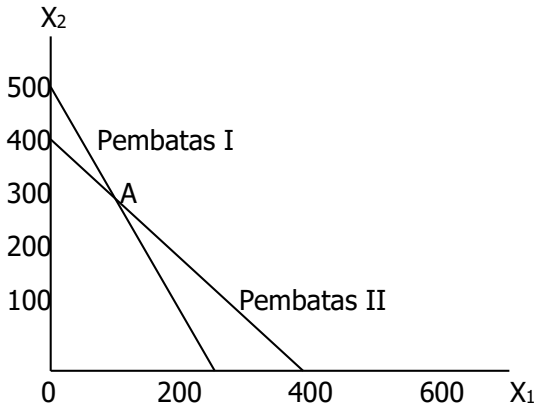
Ha) jagung memberikan keuntungan Rp 200 000. Dengan batasan lahan yang digunakan 400 Ha. Setiap satu satuan produksi kacang tanah memerlukan 4 tenaga kerja dan jagung 2 tenaga kerja dengan batasan tenaga kerja yang digunakan untuk kedua produksi tersebut tidak melebihi 1000 orang tenaga kerja. Selain itu ada ketentuan setiap satu produksi kacang tanah adalah 1 hektar dan satu satuan produksi jagung adalah 1 hektar dan penggunaan lahan total tidak boleh melebihi 400 hektar. Dan ketentuan tambahan adalah X_1 dan X_2 adalah positif.

6.3. Penyelesaian Dengan Grafik

Apabila permasalahannya cukup sederhana seperti contoh diatas (jenis produksi hanya ada dua) dan faktor pembatas juga tidak banyak (hanya luas lahan dan tenaga kerja) penyelesaiannya masih bisa digunakan dengan pendekatan metode grafis. Untuk penyelesaian secara grafis kita buat gambar dengan dua dimensi yaitu masing-masing sumbu X_1 dan sumbu X_2 .

Pembatas I : $X_1 + X_2 \leq 400$; kita ketahui bahwa batas luar dari persamaan ini adalah X_1 dan $X_2 = 400$. Persamaan ini adalah persamaan garis lurus. Jika $X_1 = 0$ maka $X_2 = 400$; jika $X_2 = 0$ maka $X_1 = 400$. Hal ini berarti persamaan garis lurus akan memotong sumbu X_1 pada titik 400 dan akan memotong sumbu X_2 pada titik 400.

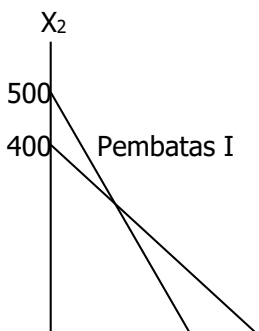
Pembatas II : $4 X_1 + 2 X_2 \leq 1000$. Batas luar dari persamaan ini adalah : $4 X_1 + 2 X_2 = 1000$; persamaan ini adalah juga persamaan garis lurus, jika $X_1 = 0$ maka $X_2 = 500$; jika $X_2 = 0$ maka $X_1 = 250$. Artinya persamaan garis lurus ini akan memotong sumbu X_1 pada titik 250 dan sumbu X_2 pada titik 500.

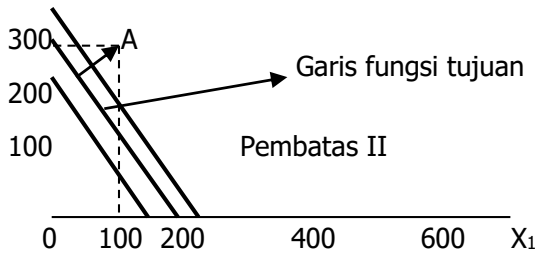


Gambar 19. Garis Pembatas dan Ruang Layak

Bidang yang berada dalam titik-titik $(0, 400, A, 250)$ adalah ruang jawab layak, yaitu ruang yang memenuhi semua ketentuan/batasan di dalam persoalan LP tersebut. Ruang jawab layak hanya boleh pada kuadran I karena adanya batasan $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$.

Persoalan kedua adalah menetapkan arah garis dari fungsi tujuan adalah $Z = 300 X_1 + 200 X_2$. Atau $X_2 = Z/200 - 300/200 X_1$ atau $X_2 = Z/200 - 1,5 X_1$; persamaan ini adalah persamaan garis lurus dengan koefisien $(-)$ 1,5. Koefisien ini memiliki arti penting karena dia menggambarkan sudut kemiringan (slope) dari garis tersebut. Tanda negatif berarti garis itu lurus miring atau turun dari kiri ke kanan. Jika $X_1 = 0$ maka garis itu memotong sumbu X_2 pada titik = 300 dan jika $X_2 = 0$ maka garis itu akan memotong sumbu X_1 pada titik 200.





Gambar 20. Garis Pembatas, Ruang Layak dan Garis Fungsi Tujuan

Jika garis itu kita gerakan ke kiri dan ke kanan maka titik terluar yang bisa disentuh oleh garis fungsi tujuan tersebut dari ruang jawab layak yang memberikan nilai maksimal adalah pada titik A dimana $X_1 = 100$ dan $X_2 = 300$. Kombinasi produksi ini akan menghasilkan keuntungan ; $Z = 300 (100) + 200 (300) = 30\ 000 + 60\ 000 = 90\ 000$ (ribu). Akan menyerap tenaga kerja sebanyak ; $4 (100) + 2 (300) = 1000$ TK. Lahan yang diperlukan adalah $(300) + (100) = 400$ hektar.

6.4. Penyelesaian Dengan Metode Substitusi

Sistem persamaan dan ketidak samaan matematis awal adalah sebagai berikut :

Maksimumkan : $Z = 300 X_1 + 200 X_2$

Dengan Kendala: $X_1 + X_2 \leq 400$

$$4 X_1 + 2 X_2 \leq 1000$$

Asumsi : $X_1 \geq 0 ; X_2 \geq 0$

Persamaan ini akan mudah diselesaikan dengan terlebih dahulu merubah tanda ketidak samaan menjadi bentuk persamaan sebagai berikut :

Maksimumkan nilai Z :

$$Z - 300 X_1 - 200 X_2 = 0$$

Dengan Kendala : $X_1 + X_2 + X_3 = 400$

$$4 X_1 + 2 X_2 + X_4 = 1000$$

Pada kendala I kita beri variabel X_3 dan pada pembatas II kita beri variabel X_4 . Kedua variabel baru tersebut disebut sebagai variabel slack yaitu bahan baku sisa yang tidak ikut dipakai dalam produksi. Variabel yang ada dalam fungsi tujuan disebut sebagai variabel keputusan yang terdiri dari X_1 dan X_2 . Sedangkan variabel yang ada pada fungsi kendala disebut sebagai variabel pembatas.

Dalam bentuk sistem persamaan diatas sekarang terdapat empat variabel pembatas yaitu X_1 , X_2 , X_3 , dan X_4 , Untuk dapat menyelesaikan sistem persamaan ini harus ada dua variabel yang nilainya dibuat sama dengan 0 (nol). Variabel yang nilainya tidak harus nol disebut dengan variabel basis sedang variabel yang nilainya harus nol disebut variabel non basis. Dalam pengertian awam variabel basis berarti variabel itu ikut diproduksi sedangkan variabel non basis berarti variabel itu tidak ikut diproduksi (jumlah produksi = 0).

Sekarang persamaan diatas kita rubah susunannya agar dapat tercipta bentuk kanonik, yaitu susunan koefisiennya merupakan identity matrix (kanonik I) sebagai berikut :

$$Z - 300 X_1 - 200 X_2 = 0 \dots\dots\dots (1)$$

$$X_3 + X_1 + X_2 = 400 \dots\dots\dots (2)$$

$$X_4 + 4 X_1 + 2 X_2 = 1000 \dots\dots\dots (3)$$

Persamaan diatas jika dirubah dalam bentuk matriks adalah sebagai berikut :

Z	X3	X4	X1	X2	
1	0	0	-300	-200	= 0
0	1	0	1	1	= 400
0	0	1	4	2	= 1 000

Tiga kolom pertama yang memuat variabel Z, X₃ dan X₄, susunan koefisiennya membentuk identity matrix (kanonik). Matrix ini gunanya yaitu jika dua variabel lainnya yang tidak ikut membentuk kanonik tersebut yaitu X₁ dan X₂ kita anggap sama dengan nol (sebagai variabel non basis) maka penyelesaian persamaan itu segera kita peroleh yaitu Z = 0 ; X₃ = 400 ; dan X₄ = 1000. Hal itu karena pada kanonik banyaknya variabel Anu hanya ada satu tiap baris dan nilainya juga 1. Daerah layak basis I adalah X₃ = 400 ; X₄ = 1000; dan Z = 0. Artinya kita memproduksi X₃ = 400, X₄ = 1000 dan karena keduanya adalah bahan baku berarti kita belum menghasilkan produksi yang sebenarnya. Itu sebabnya fungsi tujuan sama dengan 0 (nol).

Langkah selanjutnya adalah pergantian basis, yaitu ada variable non basis yang akan masuk ke dalam basis dan ada variable basis yang akan keluar dari basis menjadi non basis. Pada persamaan awal ada dua variable non basis yaitu X₁ dan X₂. Jumlah variabel non basis yang dipertukarkan hanya boleh satu dalam satu putaran, sehingga timbul pertanyaan yang mana yang kita pilih lebih dahulu untuk masuk menjadi basis. Biasanya yang kita pilih adalah variabel yang koefisiennya pada persamaan Z dalam tabel matriks adalah paling negatif (dalam pengertian awam : variabel yang memberikan keuntungan paling besar dalam fungsi tujuan awal koefisiennya adalah - 300. Selanjutnya adalah menentukan variabel mana yang akan dikeluarkan dari basis. Apabila X₁ menjadi basis dan X₂ tetap

sama dengan nol, persamaannya dapat kita tulis sebagai berikut :
 (setelah pada persamaan (3) kedua sisinya dibagi 2.

$$\begin{aligned} Z - 150 X_1 &= 0 \\ X_1 + X_3 &= 400 \\ 2 X_1 + 0,5 X_4 &= 500 \end{aligned}$$

Dari persamaan tersebut diketahui bahwa X_1 tidak mungkin lebih dari 250, karena jika X_1 lebih dari 250, X_4 akan negative. Hal ini bertentangan dengan ketentuan bahwa tidak boleh ada variable yang nilainya negative. Harga X_1 maksimum dapat ditentukan dari :

$$X_1 \text{ mak} = \min (400/1, 500/2) = 250$$

$X_1 = 250$ dapat diperoleh jika $X_4 = 0$; oleh karena itu yang akan meninggalkan basis adalah X_4 ; apabila $X_1 = 250, X_2 = 0$ dan $X_4 = 0$ maka jawab layak basis II adalah :

$$Z = 75\ 000, X_1 = 250, \text{ dan } X_3 = 150.$$

Hasil perolehan di atas dapat juga diselesaikan dengan mengubah kanonik I menjadi kanonik baru melalui substitusi seperti terlihat di bawah ini.

Persamaan kanonik I dapat ditulis :

$$Z - 300 X_1 - 200 X_2 = 0 \dots\dots\dots (4)$$

$$X_3 + X_1 + X_2 = 400 \dots\dots\dots (5)$$

$$0,25 X_4 + X_1 + 0,5 X_2 = 250 \dots\dots\dots (6)$$

Kita ingin membuat agar X_1 menjadi bagian dari identity matrix, hal ini berarti X_1 hanya ada pada satu baris dan nilainya juga harus 1.

Substitusi I :

Untuk membuat nilai X_1 pada persamaan (4) sama dengan nol, persamaan (4) ditambah 300 kali persamaan (6) hasilnya adalah :

$$Z + 75 X_4 - 150 X_2 = 75\,000 \dots\dots\dots$$

(7)

Substitusi II :

Untuk membuat X_1 pada persamaan (5) sama dengan nol maka persamaan (5) dikurangi persamaan (6) hasilnya :

$$X_3 - 0,25 X_4 + 0,5 X_2 = 150 \dots\dots\dots$$

(8)

Pada persamaan (6) kebetulan koefisien X_1 adalah 1 sehingga tidak perlu disubstitusikan. Jika kita tata kembali ketiga persamaan tersebut maka kita mendapatkan persamaan kanonik II sebagai berikut :

$$Z + 75 X_4 - 150 X_2 = 75\,000 \dots\dots\dots$$

(7)

$$X_3 - 0,25 X_4 + 0,5 X_2 = 150 \dots\dots\dots$$

(8)

$$X_1 + 0,25 X_4 + 0,5 X_2 = 250 \dots\dots\dots$$

(9)

Jika $X_4 = 0$ dan $X_2 = 0$ maka diperoleh $Z = 75\,000$, $X_3 = 150$, dan $X_1 = 250$. Arti dari perolehan ini adalah kita memproduksi kacang tanah 250 ha, ada sisa lahan 150 ha dan keuntungan 75 000 (ribu) rupiah.

Nilai $Z = 75\ 000$ (ribu) belum optimal karena dalam persamaan fungsi tujuan masih ada variable yang koefisiennya negative, yaitu koefisien dari X_2 . Hal ini berarti X_2 perlu dibawa menjadi basis (tidak lagi sama dengan nol) dan setiap kali ada penambahan X_2 sebanyak 1 unit akan membuat nilai fungsi tujuan bertambah sebanyak 50. Sebaliknya apabila X_4 bertambah 1 unit nilai fungsi tujuan akan berkurang sebanyak 75 (karena koefisiennya positif 75). Hal ini berarti yang akan masuk menjadi basis adalah X_2 . Harga X_2 maksimum dapat dihitung dari :

$$X_2 \text{ (maks)} = \min (150/0,5 ; 250/0,5) = 300$$

Harga X_2 ini tercapai apabila $X_3 = 0$. Oleh sebab itu X_2 masuk menjadi basis dan X_3 keluar dari basis. Dari persamaan kanonik II, apabila $X_3 = 0$ dan $X_4 = 0$ maka diperoleh $X_2 = 300$, $X_1 = 100$ dan persamaan fungsi tujuan menjadi $Z = 100 X_1 + 300 X_2 + 0X_3 + 0X_4 = 90\ 000$ (ribu). Jawab layak basis yang baru (basis III) adalah $X_1 = 100$, $X_2 = 300$, $X_3 = 0$, dan $X_4 = 0$ dan $Z = 90\ 000$.

Hasil perhitungan diatas dapat juga diperoleh melalui substitusi sebagai berikut. Sistem persamaan kanonik terakhir (kanonik II) adalah sebagai berikut :

$$Z - 50 X_2 + 75 X_4 = 75\ 000 \dots\dots\dots (7)$$

$$X_3 - 0,25 X_4 + 0,5 X_2 = 150 \dots\dots\dots (8)$$

$$X_1 + 0,25 X_4 + 0,5 X_2 = 250 \dots\dots\dots (9)$$

Karena X_2 ingin dimasukkan kedalam identity matrix maka X_2 hanya boleh ada pada satu baris saja dan nilai koefisiennya pun harus sama dengan 1.

Substitusi I :

Untuk membuat koefisien X_2 pada persamaan (7) sama dengan nol, persamaan (7) ditambah 100 kali persamaan (8), hasilnya :

$$Z + 50 X_4 + 100 X_2 = 90\,000 \dots\dots\dots (10)$$

Substitusi II :

Untuk membuat koefisien X_2 pada persamaan (8) sama dengan 1, persamaan (8) dikalikan 2, hasilnya :

$$X_2 - 0,5 X_4 + 2 X_3 = 300 \dots\dots\dots (11)$$

Substitusi III :

Untuk membuat koefisien X_2 pada persamaan (9) sama dengan nol, persamaan (9) dikurangi persamaan (8), hasilnya :

$$X_1 + 0,5 X_4 + X_3 = 100 \dots\dots\dots (12)$$

Apabila ketiga persamaan diatas digabung maka menghasilkan kanonik baru (kanonik III) sebagai berikut :

$$Z + 50 X_4 + 100 X_2 = 90\,000 \dots\dots\dots (10)$$

$$X_2 - 0,5 X_4 + 2 X_3 = 300 \dots\dots\dots (11)$$

$$X_1 + 0,5 X_4 + X_3 = 100 \dots\dots\dots (12)$$

Apabila X_3 dan X_4 sama dengan nol maka diperoleh : $Z = 90\ 000$, $X_2 = 300$, $X_1 = 100$, $X_3 = 0$, dan $X_4 = 0$. Persamaan kanonik III sudah optimal karena tidak ada lagi koefisien negative pada persamaan Z . Arti perolehan ini adalah kita memproduksi jagung 300 ha, kacang tanah 100 ha dan keuntungan 90 000 (rb) rupiah. Tidak ada sisa lahan dan tenaga kerja.

6.5. Bahan Untuk Diskusi

Sebuah Perusahaan memiliki lahan kosong seluas 800 hektar yang cocok untuk ditanami kacang tanah atau jagung yang masa panennya sama-sama 150 hari. Jumlah tenaga kerja yang tersedia sebanyak 2000 orang. Satu hektar kacang tanah memberi keuntungan Rp 300 000,- sedangkan satu hektar jagung memberi keuntungan Rp 200 000,- masing-masing untuk satu musim tanam. Untuk menanam satu hektar kacang tanah dibutuhkan tenaga kerja setara dengan 4 orang terus menerus. Adapun untuk menanam jagung dibutuhkan tenaga kerja setara 2 orang secara terus menerus. Berapa kombinasi luas penanaman kacang tanah dan jagung sehingga dapat dicapai keuntungan maksimal ?

DAFTAR PUSTAKA

Tarigan R., 2006. Perencanaan Pembangunan Wilayah : Edisi Revisi. Bumi Aksara. Jakarta

Subagyo P., M. Asri, H. Handoko., 2000. Dasar-Dasar Operations Research. BPFE YOGJAKARTA, Yogyakarta.

BAB VII

MODEL TRANSPORTASI

Durasi Tatap Muka ; 2 (2 x 50 menit)

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa memahami dan dapat mengaplikasikan analisis optimasi dengan metode transportasi dalam kasus-kasus empirik.

Materi Perkuliahan ; (a) Solusi menurut metode north west corner, (b), Solusi menurut least cost method.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur.

7.1. Pendahuluan

Metode transportasi merupakan suatu metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber ke tempat-tempat tujuan berbeda-beda, dan dari beberapa sumber ke suatu tempat tujuan juga berbeda-beda. Disamping itu metode transportasi juga dapat digunakan untuk memecahkan masalah-masalah dunia usaha lainnya. Seperti masalah-masalah yang meliputi pengiklanan, pembelanjaan modal dan alokasi dana untuk investasi, analisis lokasi dan lain-lain.

Sebagai contoh berikut ini disajikan data hipotetis sebagai berikut :

Sumber 1 : dengan kapasitas 11 ton

Sumber 2 : dengan kapasitas 13 ton

Sumber 3 : dengan kapasitas 19 ton

Kebutuhan daerah tujuan sebagai berikut :

Daerah tujuan A : kebutuhan 6 ton

Daerah tujuan B : kebutuhan 10 ton

Daerah tujuan C : kebutuhan 12 ton

Daerah tujuan D : kebutuhan 15 ton

Biaya pengangkutan setiap ton dari sumber 1, 2, 3 ke daerah tujuan A, B, C, dan D adalah sebagai berikut :

Tabel 4. Biaya Transportasi Per Ton

Dari	Biaya tiap ton			
	A	B	C	D
Sumber 1	21	16	25	13
Sumber 2	17	18	14	23
Sumber 3	32	27	18	41

Dari informasi tersebut dapat disusun dalam bentuk matriks transportasi sebagai berikut :

Tabel 5. Tabel (matriks) Transportasi

		Tujuan				Ketersediaan
		A	B	C	D	
Sumber	1	21	16	25	13	11
	2	17	18	14	23	13

	3	32	27	18	41	19
Permintaan	6	10	12	15	15	43

7.2. Solusi Menurut Metode North West Corner

Untuk bisa memulai dari sisi sebelah kiri atas, maka kita harus memutar matriks transportasi sedemikian rupa sehingga pada kotak sebelah kiri atas memiliki nilai biaya transportasi terkecil. Disana kita lihat pada kolom sebelah kiri biaya transportasi masing-masing kotak adalah 21, 17, 32; karena itu nilai terkecil yang harus kita pilih adalah 17 yang harus diletakan pada kolom kiri paling atas.

	Tujuan				Ketersediaan
	17	18	14	23	
Sumber	32	27	18	41	19
	21	16	25	13	11
	17	17	14	23	13
Permintaan	6	10	12	15	43

Mencari Solusi Awal

					S
	17	18	14	23	13
	6	.	7	.	
	32	27	18	41	19
	.	10	5	4	

↓

	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

$$\text{Min } Z = 6(17) + 7(14) + 10(27) + 5(18) + 4(41) + 11(13) = 102 + 98 + 270 + 90 + 164 + 143 = \mathbf{876}$$

Solusi ini belum optimal, oleh karena itu perlu dilakukan modifikasi (perbaikan alokasi) :

Iterasi 1 :

	K1	K2	K3	K4	S
R1	17	18	14	23	13
	6	.	7	.	
R2	32	27	18	41	19
	.	10	5	4	
R3	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

Penentuan R_i dan K_j untuk sel baris. Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$; $R_1 = 0$

X11	$R1 + K1 = C11$	$0 + K1 = 17$	$K1 = 17$
X13	$R1 + K3 = C13$	$0 + K3 = 14$	$K3 = 14$
X23	$R2 + K3 = C23$	$R2 + 14 = 18$	$R2 = 4$
X22	$R2 + K2 = C22$	$4 + K2 = 27$	$K2 = 23$
X24	$R2 + K4 = C24$	$4 + K4 = 41$	$K4 = 37$
X34	$R3 + K4 = C34$	$R3 + 37 = 13$	$R3 = -24$

Selanjutnya nilai Ri dan Kj dimasukkan dalam tabel transportasi sehingga diperoleh matriks sebagai berikut :

	K1=17	K2=23	K3=14	K4=37	S
R1=0	17	18	14	23	13
	6	.	7	.	
R2=4	32	27	18	41	19
	.	10	5	4	
R3= -24	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

Untuk menentukan kotal Xij mana yang akan dipakai sebagai titik tolak untuk dilakukan perbaikan alokasi, maka kita harus

menemukan indeks negatif dengan angka terbesar dari kotak-kotak kosong (non basis).

Indeks Perbaikan

	Cij - Ri - Kj	Indeks
X12	18 - 0 - 23	(-) 5
X14	23 - 0 - 37	(-) 14
X21	32 - 4 - 17	11
X31	21 - (-) 24 - 17	28
X32	16 - (-) 24 - 23	17
X33	25 - (-) 24 - 14	35

Nilai negatif terbesar adalah pada kotak X14 dengan indeks (-) 14 ; dari sinilah awal perbaikan dilakukan.

	K1=17	K2=23	K3=14	K4=37	S
R1=0	17	18	14	23	13
	6	.	3 / 7 ← 4	
R2=4	32	27	18	41	19
	.	10	9 / 5	0 / 4	

R3= -24	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

$$\text{Min } Z = 6(17) + 3(14) + 4(23) + 10(27) + 9(18) + 11(13) = 102 + 42 + 92 + 270 + 162 + 143 = \mathbf{811}$$

Iterasi 2 :

Penentuan Ri dan Kj untuk sel baris - Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$

$$R_1 = 0$$

X11	$R_1 + K_1 = C_{11}$	$0 + K_1 = 17$	$K_1 = 17$
X13	$R_1 + K_3 = C_{13}$	$0 + K_3 = 14$	$K_3 = 14$
X14	$R_1 + K_4 = C_{14}$	$0 + K_4 = 23$	$K_4 = 23$
X23	$R_2 + K_3 = C_{23}$	$R_2 + 14 = 18$	$R_2 = 4$
X22	$R_2 + K_2 = C_{22}$	$4 + K_2 = 27$	$K_2 = 23$
X34	$R_3 + K_4 = C_{34}$	$R_3 + 23 = 13$	$R_3 = -10$

Nilai sel baris selanjutnya kita masukan kedalam tabel transportasi sehingga akan diperoleh matriks sebagai berikut :

	K1=17	K2=23	K3=14	K4=23	S
R1 = 0	17 6	18 .	14 3	23 4	13
R2 = 4	32 .	27 10	18 9	41 .	19

R3= -10	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

Indeks Perbaikan

	Cij - Ri - Kj	Indeks
X12	18 - 0 - 23	(-) 5
X21	32 - 4 - 17	11
X24	41 - 4 - 23	14
X31	21 - (-)10 - 17	14
X32	16 - (-)10 - 23	3
X33	25 - (-)10 - 14	21

Nilai negatif terbesar adalah pada kotak X12 dengan indeks (-)5 ; dari sinilah selanjutnya perbaikan dilakukan.

	K1=17	K2=23	K3=14	K4=23	S
R1 = 0	17	18	14	23	13
	6	3	0 / 3	4	
R2 = 4	32	27	18	41	19
	.	7 / 10	12 / 9	.	

R3= -10	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

$$\text{Min } Z = 6(17) + 3(18) + 4(23) + 7(27) + 12(18) + 11(13) = 102 + 54 + 92 + 189 + 216 + 143 = \mathbf{796}$$

Iterasi 3 :

Penentuan Ri dan Kj untuk sel baris. Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$

$$R_1 = 0$$

X11	$R_1 + K_1 = C_{11}$	$0 + K_1 = 17$	$K_1 = 17$
X12	$R_1 + K_2 = C_{12}$	$0 + K_2 = 18$	$K_2 = 18$
X14	$R_1 + K_4 = C_{14}$	$0 + K_4 = 23$	$K_4 = 23$
X22	$R_2 + K_2 = C_{22}$	$R_2 + 18 = 27$	$R_2 = 9$
X23	$R_2 + K_3 = C_{23}$	$9 + K_3 = 18$	$K_3 = 9$
X34	$R_3 + K_4 = C_{34}$	$R_3 + 23 = 13$	$R_3 = -10$

	K1=17	K2=18	K3=9	K4=23	S
R1 = 0	17 6	18 3	14 .	23 4	13
R2 = 9	32 .	27 7	18 12	41 .	19

R3= -10	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
D	6	10	12	15	43

Indeks Perbaikan

	Cij - Ri - Kj	Indeks
X13	14 - 0 - 9	5
X21	32 - 9 - 17	6
X24	41 - 9 - 23	9
X31	21 - (-)10 - 17	14
X32	16 - (-)10 - 18	8
X33	25 - (-)10 - 9	26

Karena tidak ada indeks yang bernilai negatif, maka metode NWC sudah memperoleh nilai solusi optimal yaitu pada iterasi ke 2; dimana $Z = 796$

7.3. Solusi Menurut Least Cost Method

	TUJUAN	KETERSEDIAAN
--	---------------	--------------

SUMBER	1	21	16	25	13	11
	2	17	18	14	23	13
	3	32	27	18	41	19
PERMINTAAN		6	10	12	15	43

	K1	K2	K3	K4	S
R1	21	16	25	13	11
	.	.	.	11 ←	
R2	17	18	14	23	13
	1 ←	.	12 ←	.	
R3	32	27	18	41	19
	5 ←	10 ←	.	4 ←	
D	6	10	12	15	43

Urut-urutan :

1. Langkah pertama mengalokasikan sumber pada kotak dengan biaya transportasi paling rendah yaitu kotak pada baris pertama kolom ke tiga : 11 \longrightarrow 13
2. Langkah berikutnya mengalokasikan sumber pada kotak dengan biaya transportasi terkecil kedua yaitu kotak pada baris kedua kolom ke tiga : 13 \longrightarrow 14 kemudian sisanya : $13 - 12 = 1$ di alokasikan pada kotak dengan biaya terkecil kedua pada baris yang sama yaitu kotak pada baris kedua kolom kesatu : 1 \longrightarrow 17
3. Yang masih tersisa adalah kotak-kotak pada baris ketiga. Namun perlu diingat bahwa kotak dengan biaya transportasi terkecil yaitu kotak pada kolom ke tiga dengan biaya 18 sudah tidak mungkin untuk diisi lagi, karena jumlah permintaan 12 sudah dipenuhi oleh baris sebelumnya. Sehingga sisa penawaran 19 dialokasikan pada kotak dengan biaya terkecil kedua yaitu kotak pada kolom kedua dengan biaya 27: 19 Pada kotak ini jumlah permintaan yang harus dipenuhi sebanyak 10, sehingga masih ada sisa sebanyak $19 - 10 = 9$.
4. Sisa 9 selanjutnya kita isikan pada kotak dengan biaya terkecil berikutnya yaitu kotak pada kolom kesatu 9 \longrightarrow 32 Pada kotak ini jumlah permintaan yang harus dipenuhi sebanyak 5, yaitu jumlah permintaan 6 sudah dipenuhi oleh baris diatasnya 1 sehingga sisa 5 yang masih

diperlukan. Selanjutnya jumlah penawaran masih ada sisa 9
 $- 5 = 4$;

- Sisa 4 dialokasikan ke kotak terakhir yaitu kotak pada baris ke tiga kolom ke empat

$$\begin{aligned} \text{Min } Z &= 11(13) + 1(17) + 12(14) + 5(32) + 10(27) + 4(41) \\ &= \\ &= 143 + 17 + 168 + 160 + 270 + 164 = \mathbf{922} \end{aligned}$$

Solusi ini belum optimal, oleh karena itu perlu dilakukan modifikasi (perbaikan alokasi) :

Iterasi 1 :

	K1=4	K2=-1	K3=1	K4=13	S
R1=0	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
R2=13	17	18	14	23	13
	1	.	12	.	

R3=28	32	27	18	41	19
	5	10	.	4	
D	6	10	12	15	43

Penentuan Ri dan Kj untuk sel baris - Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$

$$R_1 = 0$$

X14	$R_1 + K_4 = C_{14}$	$0 + K_4 = 13$	$K_4 = 13$
X34	$R_3 + K_4 = C_{34}$	$R_3 + 13 = 41$	$R_3 = 28$
X32	$R_3 + K_2 = C_{32}$	$28 + K_2 = 27$	$K_2 = -1$
X31	$R_3 + K_1 = C_{31}$	$28 + K_1 = 32$	$K_1 = 4$
X21	$R_2 + K_1 = C_{21}$	$R_2 + 4 = 17$	$R_2 = 13$
X23	$R_2 + K_3 = C_{23}$	$13 + K_3 = 14$	$K_3 = 1$

Untuk menentukan kotal X_{ij} mana yang akan dipakai sebagai titik tolak untuk dilakukan perbaikan alokasi, maka kita harus menemukan indeks negatif dengan angka terbesar dari kotak-kotak kosong (non basis).

Indeks Perbaikan

	$C_{ij} - R_i - K_j$	Indeks
X11	$21 - 0 - 4$	17
X12	$16 - 0 - (-)1$	17
X13	$25 - 0 - 1$	24

X22	18 - 13 - (-)1	4
X24	23 - 13 - 13	-3
X33	18 - 28 - 1	-11

Nilai negatif terbesar adalah pada kotak X33 dengan indeks (-)11 ; dari sinilah selanjutnya perbaikan dilakukan.

	K1=4	K2=-1	K3=1	K4=13	S
R1=0	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
				23	

R2=13	17	18	14		13
	1	10	▲ 2 / 12		
R3=28	32	27	18	41	19
	5	0 / 10	► 10	4	
D	6	10	12	15	43

$$\text{Min } Z = 11(13) + 1(17) + 10(18) + 2(14) + 5(32) + 10(18) + 4(41) =$$

$$43 + 17 + 180 + 28 + 160 + 180 + 164 = \mathbf{872}$$

Iterasi 2 :

	K1=	K2=	K3=	K4=	S
--	-----	-----	-----	-----	---

R1=0	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
R2=	17	18	14	23	13
	1	10	2	.	
R3=	32	27	18	41	19
	5		10	4	
D	6	10	12	15	43

Penentuan Ri dan Kj untuk sel baris - Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$

$R_1 = 0$

X14	$R_1 + K_4 = C_{14}$	$0 + K_4 = 13$	$K_4 = 13$
X34	$R_3 + K_4 = C_{34}$	$R_3 + 13 = 41$	$R_3 = 28$
X33	$R_3 + K_3 = C_{33}$	$28 + K_3 = 18$	$K_3 = -10$
X23	$R_2 + K_3 = C_{23}$	$R_2 + (-)10 = 14$	$R_2 = 24$
X22	$R_2 + K_2 = C_{22}$	$24 + K_2 = 18$	$K_2 = -6$
X21	$R_2 + K_1 = C_{21}$	$24 + K_1 = 17$	$K_1 = -7$

Untuk menentukan kotal Xij mana yang akan dipakai sebagai titik tolak untuk dilakukan perbaikan alokasi, maka kita harus menemukan indeks negatif dengan angka terbesar dari kotak-kotak kosong (non basis).

Indeks Perbaikan

	Cij - Ri - Kj	Indeks
X11	21 - 0 - (-)7	28
X12	16 - 0 - (-)6	22
X13	25 - 0 - (-)10	35
X24	23 - 24 - 13	-14
X32	27 - 28 - (-)6	5

Nilai negatif terbesar adalah pada kotak X24 dengan indeks (-)14 ; dari sinilah selanjutnya perbaikan dilakukan.

	K1=4	K2=-1	K3=1	K4=13	S
R1=0	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
R2=13	17	18	14	23	13
	1	10	0 / 2	2	
R3=28	32	27	18	41	19
	5	.	12 / 10	2 / 4	
D	6	10	12	15	43

$$\text{Min } Z = 11(13) + 1(17) + 10(18) + 2(23) + 5(32) + 12(18) + 2(41)$$

$$= 143 + 17 + 180 + 46 + 160 + 216 + 82 = \mathbf{844}$$

Iterasi 3 :

	K1=7	K2=8	K3=-7	K4=13	S
R1=0	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
R2=10	17	18	14	23	13
	1	10	.	2	
R3=25	32	27	18	41	19
	5	.	12	2	
D	6	10	12	15	43

Penentuan Ri dan Kj untuk sel baris - Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$

$$R_1 = 0$$

X14	$R_1 + K_4 = C_{14}$	$0 + K_4 = 13$	$K_4 = 13$
X24	$R_2 + K_4 = C_{24}$	$R_2 + 13 = 23$	$R_2 = 10$

X22	$R2 + K2 = C22$	$10 + K2 = 18$	$K2 = 8$
X21	$R2 + K1 = C21$	$10 + K1 = 17$	$K1 = 7$
X31	$R3 + K1 = C31$	$R3 + 7 = 32$	$R3 = 25$
X33	$R3 + K3 = C33$	$25 + K3 = 18$	$K3 = -7$

Untuk menentukan kotal Xij mana yang akan dipakai sebatasi titik tolak untuk dilakukan perbaikan alokasi, maka kita harus menemukan indeks negatif dengan angka terbesar dari kotak-kotak kosong (non basis).

Indeks Perbaikan

	$C_{ij} - R_i - K_j$	Indeks
X11	$21 - 0 - 7$	14
X12	$16 - 0 - 8$	8
X13	$25 - 0 - (-)7$	32
X23	$14 - 10 - (-)7$	11
X32	$27 - 25 - 8$	-10

Nilai negatif terbesar adalah pada kotak X32 dengan indeks (-)10 ; dari sinilah selanjutnya perbaikan dilakukan.

	$K1=7$	$K2=8$	$K3=-1$	$K4=13$	S
--	--------	--------	---------	---------	---

R1=0	21	16	25	13	11
R2=10	17	18	14	23	13
R3=25	32	27	18	41	19
D	6	10	12	15	43

Additional data from the table:

- Row R1: \cdot \cdot \cdot **11**
- Row R2: **6 / 1** \blacktriangle **5 / 10** \cdot **2**
- Row R3: **0 / 5** $\cdots \rightarrow$ **5** **12** **2**

$$\begin{aligned}
 \text{Min } Z &= 11(13) + 6(17) + 5(18) + 2(23) + 5(27) + 12(18) + 2(41) \\
 &= 143 + 102 + 90 + 46 + 135 + 216 + 82 = \mathbf{814}
 \end{aligned}$$

Iterasi 4 :

	K1=7	K2=8	K3= -1	K4=13	S
R1=0	21	16	25	13	11
	.	.	.	11	
R2=10	17	18	14	23	13
	6	5	.	2	
R3=19	32	27	18	41	19
	.	5	12	2	
D	6	10	12	15	43

Penentuan Ri dan Kj untuk sel baris - Rumus : $R_i + K_j = C_{ij}$

$$R_1 = 0$$

X14	$R_1 + K_4 = C_{14}$	$0 + K_4 = 13$	$K_4 = 13$
X24	$R_2 + K_4 = C_{24}$	$R_2 + 13 = 23$	$R_2 = 10$
X22	$R_2 + K_2 = C_{22}$	$10 + K_2 = 18$	$K_2 = 8$
X21	$R_2 + K_1 = C_{21}$	$10 + K_1 = 17$	$K_1 = 7$
X32	$R_3 + K_2 = C_{32}$	$R_3 + 8 = 27$	$R_3 = 19$
X33	$R_3 + K_3 = C_{33}$	$19 + K_3 = 18$	$K_3 = -1$

Indeks Perbaikan

	Cij - Ri - Kj	Indeks
X11	21 - 0 - 7	14
X12	16 - 0 - 8	8
X13	25 - 0 - (-)1	26
X23	14 - 10 - (-)1	5
X31	32 - 19 - 7	6

Karena dalam perhitungan indeks perbaikan tidak ditemukan angka negatif, maka pada iterasi ke 3 sudah diperoleh solusi optimal dengan nilai $Z = 814$.

7.4. Bahan Untuk Diskusi

Lakukan latihan mandiri untuk mencari solusi optimal atas biaya transportasi menurut solusi North West Corner !

DAFTAR PUSTAKA

Subagyo P., M. Asri, H. Handoko., 2000. Dasar-Dasar Operations Research. BPFE YOGJAKARTA, Yogyakarta.

BAB VIII. MODEL ALOKASI PENGGUNAAN LAHAN

Durasi Tatap Muka ; 4 (2 x 50 menit)

Tujuan Instruksional Khusus; Mahasiswa memahami dan dapat mengaplikasikan model analisis program tujuan ganda.

Materi Perkuliahan ; (a) Teori dan aplikasi model goal programming (GP), (b) Pengembangan model – skenario untuk simulasi, (c) Model Operasional Goal Programm, (d) Membangun Model Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo.

Kegiatan ; (a) Tatap muka; (b) Diskusi dan tanya jawab; (c) Tugas terstruktur.

8.1. Pendahuluan

Model program linear merupakan pendekatan matematis yang banyak digunakan untuk menyelesaikan persoalan-persoalan optimasi dalam berbagai bidang, mulai dari ekonomi, manajemen, industri, hingga perencanaan wilayah. Penggunaannya bertujuan untuk mencapai hasil terbaik dari suatu proses pengambilan keputusan, dalam situasi di mana sumber daya yang tersedia bersifat terbatas dan harus dialokasikan secara efisien. Pemecahan masalah dengan model ini tidak dilakukan secara intuisi semata, melainkan melalui representasi formal dalam bentuk fungsi objektif dan sistem kendala yang dijabarkan secara linear.

Dalam praktiknya, model program linear tidak bisa diterapkan sembarangan, melainkan harus memenuhi sejumlah persyaratan utama agar hasil yang diperoleh benar-benar valid dan optimal. Pertama, harus ada tujuan yang jelas yang ingin dicapai oleh pengambil keputusan, apakah itu berupa maksimisasi keuntungan,

minimisasi biaya, atau pencapaian efisiensi dalam pemanfaatan sumber daya. Tujuan ini menjadi komponen inti yang akan diolah dalam fungsi objektif model.

Selain tujuan, terdapat pula kebutuhan akan adanya alternatif kombinasi aktivitas yang bisa diperbandingkan. Maksudnya, dalam sistem yang sedang dianalisis, harus tersedia berbagai opsi atau strategi tindakan, dan model akan bekerja untuk memilih kombinasi paling optimal di antara alternatif tersebut. Tak hanya itu, semua elemen dalam sistem harus dapat dirumuskan secara kuantitatif dalam bentuk model matematik. Ini mencakup koefisien input-output, batasan teknis, serta interaksi antar variabel yang harus bisa dinyatakan dengan angka dan fungsi-fungsi linear.

Syarat berikutnya adalah keberadaan sumber daya yang terbatas. Sumber daya ini bisa berupa tenaga kerja, bahan baku, waktu, ruang, dana, dan sebagainya, yang jumlah atau kapasitasnya tidak tak terbatas. Inilah yang menjadi latar belakang dari proses optimasi: bagaimana mencapai hasil terbaik dalam kondisi yang serba terbatas. Terakhir, model ini menuntut adanya keterkaitan antar variabel keputusan dalam bentuk hubungan fungsional. Artinya, satu keputusan akan mempengaruhi unsur lain dalam sistem, dan dampak ini harus dapat dikaji secara matematis.

Di samping persyaratan teknis, penerapan model program linear juga harus didasarkan pada sejumlah asumsi yang bersifat struktural. Pertama adalah asumsi linearitas, yaitu bahwa semua fungsi dalam model—baik fungsi objektif maupun kendala—bersifat linear. Implikasinya, perubahan satu unit dalam variabel akan menghasilkan perubahan nilai fungsi secara proporsional. Asumsi ini penting karena sifat linear memungkinkan solusi dianalisis dengan metode aljabar dan geometris yang jelas.

Asumsi kedua adalah proporsionalitas, yang menyatakan bahwa penggunaan input akan meningkat sebanding dengan besarnya aktivitas. Jika sebuah produk membutuhkan dua jam kerja, maka dua produk akan membutuhkan empat jam, dan seterusnya. Tidak ada fenomena skala ekonomi atau efek marginal dalam model ini. Ketiga, asumsi aditivitas menyatakan bahwa dampak dari beberapa aktivitas dapat dijumlahkan secara langsung. Dengan kata lain, kontribusi total terhadap sumber daya atau tujuan adalah hasil penjumlahan dari masing-masing aktivitas tanpa adanya interaksi kompleks.

Selanjutnya adalah asumsi kontinuitas atau divisibilitas, yaitu bahwa variabel keputusan dapat mengambil nilai pecahan. Artinya, model menganggap bahwa produksi bisa dilakukan dalam bilangan desimal, misalnya 2,5 unit, dan bukan hanya dalam bilangan bulat. Ini menyederhanakan proses perhitungan dan memungkinkan analisis dalam domain kontinu. Terakhir adalah asumsi deterministik, yang berarti bahwa semua parameter model diketahui secara pasti dan tidak berubah selama proses pengambilan keputusan berlangsung. Koefisien input-output, batasan kapasitas, dan tujuan diasumsikan bersifat tetap dan tidak terpengaruh oleh ketidakpastian.

Namun, tidak semua masalah pengambilan keputusan hanya memiliki satu tujuan tunggal. Dalam banyak kasus nyata, terutama di sektor publik dan pembangunan wilayah, terdapat beberapa tujuan yang ingin dicapai secara simultan, dan kadang tujuan-tujuan tersebut saling berkonflik atau tidak bisa dipenuhi secara bersamaan. Misalnya, pemerintah ingin memaksimalkan pertumbuhan ekonomi, sekaligus meminimalkan dampak lingkungan dan meningkatkan pemerataan sosial. Karena konflik antar tujuan tersebut, model program linear konvensional tidak cukup untuk menyelesaikan persoalan. Oleh sebab itu, dilakukan modifikasi model yang dikenal

sebagai Program Tujuan Ganda (PTG), atau dalam literatur disebut Goal Programming atau Multiple Objective Goal Programming.

Menurut Ignizio (1978), PTG dirancang untuk menangani masalah optimasi multi-tujuan, di mana tidak dicari solusi optimal tunggal, melainkan solusi terbaik secara kolektif dari berbagai tujuan yang ditetapkan. Analisis PTG berupaya meminimalkan deviasi dari target-target yang telah ditentukan sebelumnya. Setiap tujuan dinyatakan dalam bentuk target kuantitatif, dan model berfungsi untuk mengurangi jarak antara nilai aktual yang dicapai dan nilai target tersebut. Dengan pendekatan ini, pengambil keputusan dapat mencari kompromi yang paling memuaskan di antara berbagai sasaran yang tidak dapat dioptimalkan bersamaan.

Model PTG memungkinkan penggunaan variabel deviasi positif dan negatif, yang menunjukkan seberapa jauh suatu tujuan tercapai lebih rendah atau lebih tinggi dari targetnya. Tujuan dari model adalah meminimalkan total deviasi tertimbang, yaitu deviasi dari setiap sasaran yang diberi bobot berdasarkan prioritas atau urgensinya. Jadi, jika satu tujuan dianggap lebih penting dari yang lain, deviasinya akan lebih berpengaruh terhadap solusi akhir.

Pendekatan PTG juga memungkinkan deteksi solusi yang paling dekat dengan berbagai target sesuai dengan skala prioritas, seperti dijelaskan oleh Keeney dan Raiffa (1976). Penggunaan bobot atau pembobotan dalam model menjadi kunci dalam menunjukkan preferensi pengambil keputusan dan menentukan arah kompromi yang paling tepat. Misalnya, dalam rencana pembangunan wilayah, pemerintah mungkin lebih memprioritaskan pengurangan kemiskinan daripada pertumbuhan PDRB jangka pendek. Maka bobot dalam fungsi deviasi akan disesuaikan agar solusi mencerminkan arah kebijakan tersebut.

Secara keseluruhan, model program linear dan modifikasinya dalam bentuk PTG menyediakan kerangka analitis yang kuat dan fleksibel dalam pengambilan keputusan. Dalam dunia yang kompleks dan penuh keterbatasan, kebutuhan untuk mengalokasikan sumber daya secara efisien, merespon banyak tujuan sekaligus, dan tetap mematuhi kendala teknis serta sosial, menjadikan pendekatan ini relevan dalam berbagai bidang dan tingkat kebijakan. Meskipun asumsi-asumsinya bersifat ideal, model ini tetap dapat dijadikan alat bantu yang berguna jika digunakan secara bijak dan dikombinasikan dengan analisis kualitatif serta partisipasi pemangku kepentingan.

8.2. Teori Model Goal Programming (GP)

Dalam keadaan dimana seseorang pengambil keputusan dihadapkan pada persoalan yang mengandung beberapa tujuan didalamnya, maka program linier tidak dapat membantunya untuk memberikan pertimbangan yang rasional karena program linier hanya terbatas pada analisis tujuan tunggal. Berangkat dari kelemahan ini maka dikembangkan Program Tujuan Ganda (*multi objectives goal programming*). Salah satunya adalah *Goal Programming* yang dikembangkan oleh Charnes dan Cooper tahun 1961. Menurut Bottoms (1975) Satu dari kelemahan utama penggunaan *Linear Programming* dalam pengelolaan sumberdaya adalah bahwa hanya satu kriteria untuk menentukan strategi optimal yang digunakan. Model *Goal Programming* disediakan untuk banyak tujuan yang saling ber-konflik. *Trade off* antar tujuan didemonstrasikan oleh perbandingan hasil-hasil dari banyak target yang diperkirakan dari pilihan-pilihan tujuan adalah bervariasi. *Goal Programming* merupakan alat pengambilan keputusan yang sangat

fleksible yang dapat menyelesaikan banyak masalah keputusan secara lebih efektif.

Sebagai ilustrasi masalah tersebut dicontohkan oleh Charnes dan Cooper *dalam* Balangue (1979) sebagai berikut :

$$\text{Maksimumkan : } Z = X_1 + X_2 \dots\dots\dots (1)$$

Dengan syarat ikatan (kendala) :

$$3X_1 + 2X_2 \leq 12 \dots\dots\dots (2)$$

$$5X_1 \leq 10 \dots\dots\dots (3)$$

$$X_1 + X_2 \leq 8 \dots\dots\dots (4)$$

$$-X_1 + X_2 \leq 4 \dots\dots\dots (5)$$

$$X_1, X_2 \geq 0 \dots\dots\dots (6)$$

Pemecahan masalah secara grafis menggambarkan adanya dua daerah kemungkinan solusi yang memenuhi persyaratan kendala akan tetapi tidak saling *overlap* (Gambar 5). Kondisi demikian tidak menghasilkan daerah penyelesaian yang layak (*infeasible*) sehingga permasalahan tidak dapat dipecahkan dengan program linier biasa. Pemecahannya adalah mempertimbangkan persamaan (1), (4), dan

(5) untuk dijadikan tujuan, sedang persamaan (2) dan (3) sebagai kendala. Tujuan diubah menjadi ;

Meminimumkan $Z = (X_1 + X_2 - 8) + (-X_1 + X_2 - 4)$. Inilah ide dasar dari konsep *goal programming*. *Goal programming* mencoba meminimisasi jumlah deviasi dari tujuan-tujuan atau target-target yang ingin dicapai daripada memaksimalkan atau meminimisasi satu fungsi tujuan sebagaimana pada kasus *linear programming*. Yang dimaksud dengan deviasi pada *goal programming* terdiri dari deviasi positif dan negatif adalah tidak lain dari peubah *surplus* dan *slack* pada *linear programming*.

Cara memformulasikan program tujuan ganda hampir sama dengan program linier, dimana pada tahap pertama dispesifikasikan permasalahan yang dihadapi yang ingin dianalisis, kemudian ditetapkan peubah-peubah keputusan, identifikasi kendala-kendala yang ada baik kendala-kendala sumberdaya maupun kendala-kendala tujuan dan tentukan fungsi tujuannya. Asumsi-asumsi dasar yang berlaku pada program linier juga berlaku pada program tujuan ganda seperti additivitas, linearitas, proporsionalitas, deterministik, divisibilitas dan *non-negativity*.

Model umum *goal programming* menurut Nasendi dan Anwar (1985), adalah :

1. Fungsi Tujuan :

$$\text{Minimumkan} \quad Z = \sum_{i=1}^m (P_y W_{i,y} d_i^- + P_y W_{i,y} d_i^+) \dots\dots\dots$$

(7)

2. Syarat Ikatan :

$$\sum_{j=1}^n a_{ij} X_j + d_i^- - d_i^+ = b_i$$

.....(8)

Untuk $i = 1, 2, 3, \dots, m$ Tujuan.

$$\sum_{j=1}^n g_{kj} X_j \leq \text{atau} \geq C_k$$

.....(9)

Untuk $k = 1, 2, 3, \dots, p$ kendala fungsional.

$J = 1, 2, 3, \dots, n$ peubah pengambilan keputusan.

$$X_j, d_i^-, d_i^+ \geq 0 \dots \dots \dots (10)$$

dimana :

d_i^-, d_i^+ : jumlah unit deviasi yang kekurangan (*underachievement*) dan deviasi kelebihan (*overachievement*) terhadap target (b_i)

$W_{i,y}$: bobot yang diberikan terhadap deviasi kekurangan pada urutan ke- y

$W_{i,s}$: bobot yang diberikan terhadap deviasi kelebihan dalam urutan ke-s

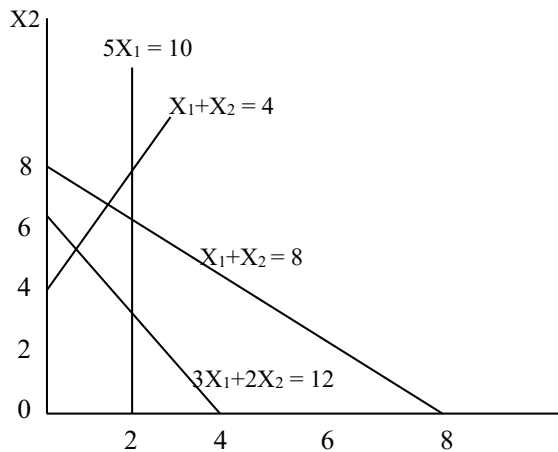
P_y & P_s : faktor-faktor prioritas ke-y dan ke-s

a_{ij} : koefisien teknologi dari fungsi kendala tujuan, yang berhubungan dengan peubah pengambilan keputusan (X_j)

(X_j) : peubah pengambilan keputusan atau kegiatan yang dinamakan sebagai sub tujuan

- (b_i) : target yang ingin dicapai
 g_{jk} : koefisien teknologi untuk fungsi kendala fungsional
 C_k : jumlah sumberdaya k yang tersedia

Dalam model *goal programming* diatas terdapat m tujuan, p kendala fungsional dan n peubah pengambilan keputusan. Pendekatan dengan *model goal programming* ini solusinya tidak menjamin kondisi *pareto optimal* akan tetapi berupa *compromise solution* atau *satisfying solution*, yaitu meminimalkan ketidak puasan dan konflik antara pihak-pihak yang terkait sehingga hasilnya bersifat *second best solution*. Jika dalam solusinya tercapai kondisi *pareto optimal* hanyalah suatu kebetulan saja.



Gambar 21. Pemecahan Masalah Optimasi Secara Grafis

Program tujuan ganda telah banyak dipakai di berbagai disiplin ilmu dan bidang pembangunan dalam rangka memecahkan permasalahan yang menyangkut pengambilan keputusan pengelolaan dan administrasi secara tepat guna dan berdaya guna. Nasendi dan Anwar (1985) menyatakan metode ini telah menyusupi kehampir setiap bidang pembangunan seperti bidang pemasaran, keuangan, pendidikan dan latihan kerja, kesehatan, militer, pertanian, kehutanan, perencanaan wilayah dan tataguna lahan.

Bidang kehutanan, aplikasi *mathematical programming* telah dicoba oleh Nasendi (1982) yang mengkombinasikan *linear programming*, transportasi dengan *goal programming* yang kemudian disebut MOSKAYUINDO singkatan dari Model Optimasi Sektor Perakayuan Indonesia (Nasendi dan Anwar, 1985). MOSKAYUINDO merupakan model ekonomi untuk melakukan analisis dan penilaian atau evaluasi tentang berbagai alternatif pengembangan dibidang ekonomi dan perencanaan kehutanan, khususnya pengembangan perakayuan Indonesia baik secara nasional, regional maupun local. Tujuan MOSKAYUINDO antara lain :

1. Menganalisis dan mengidentifikasi pola suplai kayu paling efisien untuk memenuhi berbagai permintaan pasar baik tingkat lokal, nasional maupun internasional.
2. Menyusun suatu strategi yang optimal dalam sistem angkutan kayu antar pulau dan distribusi kayu dari wilayah produsen ke wilayah konsumen.

3. Menentukan lokasi-lokasi yang optimal untuk kegiatan pembalakan dan pembukaan wilayah, pembangunan industri, serta analisis kapasitas dan pengembangan pelabuhan kayu baik untuk ekspor maupun domestik.

Model ini berhasil memperlihatkan proses perencanaan hutan yang memperhatikan aspek ekonomi dan lingkungan dalam kerangka politik yang interaktif, partisipatif, dan kompromistik. Kelemahan studi ini adalah digunakannya data hipotetik sehingga proses tawar-menawar dalam studi ini masih diragukan.

Balague (1979) menerapkan *goal programming* untuk memecahkan masalah pengelolaan hutan secara terpadu di kawasan hutan Makiling seluas 4 244 ha di Los Banos Philipina. Hutan ini diperuntukkan bagi berbagai tujuan diantaranya : rekreasi (kenyamanan), keanekaragaman hayati dan suplai air. Karena itu harus ada pengaturan alokasi penggunaan areal hutan secara tepat yang memuaskan permintaan tersebut tanpa mengorbankan kualitas lingkungan dan menurunkan produktivitas hutan itu sendiri. Model *goal programming* dikembangkan dengan kendala tujuan berupa produksi 26 jenis barang dan jasa, *net present value* (NPV) pengelolaan hutan. Sedangkan kendala fungsionalnya adalah biaya pengelolaan, sedimentasi, erosi, unsur nitrogen dan fosfor, jatah tebangan tahunan dan luas areal tiap unit lahan (luas DAS, daerah rekreasi, *agroforestry*, dan hutan tanaman).

Balteiro (2003) melakukan perbandingan dua model pendekatan analisis yaitu model program tujuan ganda dengan model

tujuan tunggal untuk menyelesaikan masalah kebutuhan karbon ditangkap dalam pengelolaan ekosistem hutan di Pinar de Navafria yang berlokasi di gunung “Sierra de Guadarrama” dekat Madrid Spanyol. Hasilnya, solusi dengan pendekatan GP menunjukkan keunggulan-keunggulan dalam hal volume, area dan nilai akhir inventori dari hutan. Biaya oportunitas untuk pengembangan memerlukan pengurangan sekitar 11% dari NPV dan peningkatan sekitar 24% dalam total keseimbangan karbon. Selanjutnya, volume kayu yang dipanen dan umur rotasi hutan untuk delapan solusi yang didapat adalah agak mirip. Ringkasnya, solusi yang diperoleh sungguh dapat diterima dari sudut pandang manajerial.

Bidang Pertanian, Pal (1996) mendemonstrasikan model perencanaan penggunaan lahan di sektor pertanian melalui model GP yang berbasis pada prioritas, analisis sensitivitas dengan variasi struktur prioritas dilakukan untuk menunjukkan bagaimana solusi sensitif terhadap perubahan struktur prioritas. Dan fungsi “*Euclidean Distance*” ditunjukkan untuk mengukur ketepatan struktur prioritas dalam suatu perencanaan. Struktur prioritas mana yang terbaik untuk solusi ideal yang disetujui teridentifikasi sebagai struktur prioritas yang tepat untuk menghasilkan solusi yang sangat memuaskan.

Bidang Pengelolaan Anggaran Pembangunan, model *goal programming* telah digunakan oleh Masduki (2005), untuk menentukan alokasi Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah Kabupaten Indramayu. Target maksimisasi Output, maksimisasi

tenaga kerja, dan maksimisasi pajak diperoleh dengan melakukan analisis optimasi dengan model program linier dengan kendala-kendala yang dipertimbangkan antara lain : input antara, input primer, kapasitas produksi dan anggaran. Model ini merupakan kombinasi *goal programming* dengan model *input-output*.

8.3. Aplikasi Model Multi Objective Goal Programm

Dalam tulisan ini aplikasi model analisis GP paling adalah untuk melakukan alokasi penggunaan lahan. Tahap ini meliputi perumusan model operasional penggunaan lahan, simulasi model dengan berbagai skenario dan interpretasi hasil. Pemecahan permasalahan alokasi penggunaan lahan di kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo dilakukan dengan menggunakan model tujuan ganda yang disebut *Goal Programming*,

Model Penggunaan Lahan; Analisis dengan menggunakan model *goal programming* memiliki tiga kelompok persamaan yaitu persamaan-persamaan kendala tujuan, persamaan-persamaan kendala fungsional dan persamaan fungsi tujuan.

1. Persamaan Fungsi Kendala Tujuan :

(1). Tujuan Menghasilkan Barang dan Jasa

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T t_{ij} X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = G_i$$

.....(1)

keterangan :

- t_{ij} = Hasil produk (barang/jasa) per unit luas lahan untuk tujuan produksi ke- i pada satuan lahan ke- j .
 X_{ij} = Luas lahan (ha) yang dialokasikan untuk produk i pada satuan lahan ke- j
 i = Tujuan jenis produk yang dihasilkan, $i = 1, 2, 3, \dots, Q$
 j = Satuan lahan, $j = 1, 2, \dots, T$
 G_i = Target produksi barang dan jasa ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, Q$
 d_i^-, d_i^+ = Deviasi ketidaktercapaian dan kelebihantercapaian dari tujuan i .

Tujuan adalah meminimumkan d_i^- .

(2). Tujuan Ekonomi:

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T r_{ij} t_{ij} X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = R$$

.....(2)

keterangan:

- t_{ij} = Hasil produk (barang/jasa) per unit luas lahan, untuk tujuan produksi i pada satuan lahan ke- j .
 X_{ij} = Luas lahan yang dialokasikan untuk produk i pada satuan lahan ke- j
 i = Tujuan jenis produk yang dihasilkan, $i = 1, 2, 3, \dots, Q$

- j = Pola pengelolaan lahan, $j = 1, 2, 3, \dots, T$
 r_{ij} = Keuntungan atau kerugian (Rp/ha/tahun) untuk produk i di lahan ke- j . r : TR – TC ; untuk TR : penerimaan total per ha ; dan TC : biaya total per ha. Karena keterbatasan informasi, maka nilai jasa lingkungan hanya dihitung untuk manfaat keberadaan dan manfaat pilihan. Sementara manfaat pewarisan seperti habitat dan spesies langka tidak termasuk dalam perhitungan.
 d_i^-, d_i^+ = Deviasi ketidaktercapaian dan kelebihantercapaian dari tujuan i .
 R = Target keuntungan total; $R = \sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T r_{ij}$

Tujuan adalah meminimumkan d_i^- .

2. Persamaan-Persamaan Kendala Fungsional

(1). Kendala Anggaran (*Budget*)

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T C_{ij} X_{ij} \leq (Bm + Bp)$$

.....(3)

keterangan:

- C_{ij} = Besarnya biaya produksi per ha untuk produk ke- i pada satuan lahan ke- j

Bm = Jumlah dana tahunan masyarakat petani yang tersedia untuk tujuan pengelolaan lahan.

Bp = Anggaran atau dana tahunan pemerintah dan investor yang tersedia untuk pengembangan kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo

(2). Kendala Tenaga Kerja Petani Tambak / Nelayan

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T W_{ij} X_{ij} \leq Wp$$

.....(4)

keterangan:

W_{ij} = Kebutuhan tenaga kerja per ha untuk tujuan produk i pada satuan lahan ke- j

Wp = Jumlah TK seluruhnya di pesisir Sidoarjo.

(3). Kendala Luas Lahan Hutan Mangrove

$$X_{mangrove} \geq X_{MSY}$$

.....(5)

keterangan :

$X_{mangrove}$ = Luas lahan mangrove

X_{MSY} = Luas minimal lahan mangrove

(4). Kendala Luas Lahan

$$X_{ij} \leq LA.....(6)$$

keterangan :

X_{ij} = Adalah luas lahan yang dikelola di pesisir Kab. Sidoarjo

LA = Adalah luas total lahan di pesisir Sidoarjo

(5). Non-negativity

$$X_{ij}, d_i^-, d_i^+ \geq 0 \dots\dots\dots(7)$$

3. Fungsi Tujuan

$$\text{Minimumkan : } Z = \sum_{i=1}^Q (P_y W_{i,y} d_i^- + P_s W_{i,s} D_i^+) \dots\dots\dots(8)$$

keterangan :

P_y, P_s = Faktor-faktor prioritas ke-y dan ke-s (ordinal)

$W_{i,y}$ = Bobot yang diberikan terhadap d_i^- dalam prioritas ke-y

$W_{i,s}$ = Bobot yang diberikan terhadap d_i^+ dalam prioritas ke-s

8.4. Pengembangan Model – Skenario Untuk Simulasi

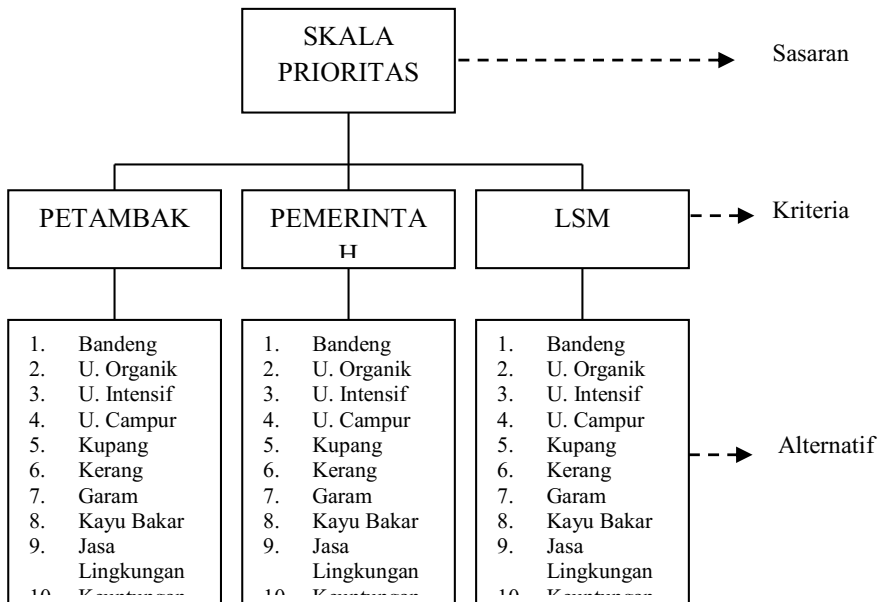
Simulasi dan pengembangan model dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang kinerja alokasi penggunaan lahan. Untuk itu dilakukan beberapa skenario kemungkinan kebijakan yang bisa terjadi di pesisir Sidoarjo, sebagai berikut :

1. Skenario 1 – Untuk tujuan pembangunan ekonomi; Pada skenario ini menggunakan skala prioritas tujuan komoditi yang dihasilkan berdasarkan *share* masing-masing komoditi tersebut terhadap PDRB Kabupaten Sidoarjo. Data skala prioritas

diperoleh dari merangking besarnya *share* PDRB masing-masing komoditi dari yang terbesar sampai yang terkecil.

2. Skenario 2 – Untuk tujuan pembangunan lingkungan ; Pada skenario ini menggunakan skala prioritas komoditi yang dihasilkan dengan menangkap preferensi *stakeholders* yang diperoleh dari teknik analisis AHP. Tahapan-tahapannya sebagaimana disajikan pada Gambar 22, meliputi :

- (1). Penentuan sasaran yang ingin dicapai yaitu skala prioritas.
- (2). Penentuan alternatif kriteria ditentukan dari *stakeholders* meliputi ; unsur masyarakat, pemerintah, dan Lembaga Swadaya Masyarakat.
- (3). Penentuan alternatif pilihan komoditi (barang dan jasa).



Gambar 22. Hirarkhi : Sasaran – Kriteria – Alternatif (Komoditi)

Menentukan tingkat kepentingan :

- a. Matriks perbandingan berpasangan tingkat kepentingan kriteria ditentukan secara subyektif oleh penulis, karena tidak mungkin mereka melakukan penilaian terhadap posisi relatif mereka satu dengan lainnya.
- b. Matriks perbandingan berpasangan tingkat kepentingan alternatif komoditi ditentukan melalui wawancara dengan responden. Dari data tersebut selanjutnya masing-masing matriks dikuadratkan sehingga diperoleh penjumlahan baris. Langkah ini dilakukan secara terus menerus (iterasi) hingga diperoleh struktur normalisasi dari penjumlahan baris yang konsisten. Langkah selanjutnya adalah melakukan perkalian antara stuktur kriteria dengan struktur alternatif, sehingga diperoleh nilai *eigen* dari masing-masing komoditi. Dengan melakukan pe-rankingan dari nilai *eigen* yang paling besar sampai yang terkecil, sehingga diperoleh skala prioritas untuk masing-masing komoditi.

8.5. Model Operasional Goal Programm

Pengelolaan lahan kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo pada dasarnya merupakan suatu proses yang dirancang untuk memaksimalkan manfaat sosial, ekonomi, dan ekologis bagi

masyarakat setempat secara berkelanjutan. Dalam praktiknya, upaya ini tidak hanya bertumpu pada pendekatan konvensional yang bersifat normatif, tetapi juga pada strategi rasional yang dapat dioperasionalkan dan dikaji secara kuantitatif. Oleh karena itu, dalam rangka menyusun suatu model perencanaan yang bersifat komprehensif dan berbasis data, diperlukan spesifikasi yang lebih konkret terhadap tujuan-tujuan pengelolaan lahan agar dapat diformulasikan dalam bentuk matematik yang dapat dianalisis lebih lanjut.

Tujuan umum dari pengelolaan lahan tersebut, yakni peningkatan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan, merupakan prinsip yang mengarah pada tercapainya kemakmuran kolektif dalam jangka panjang dengan tetap menjaga keseimbangan ekologi dan keadilan sosial. Namun, karena kesejahteraan itu sendiri adalah konsep yang multidimensi dan abstrak, maka perlu dijabarkan menjadi beberapa tujuan spesifik yang dapat diukur dan dihubungkan dengan parameter tertentu yang mempengaruhi struktur ruang pesisir secara langsung. Tujuan-tujuan tersebut bukan hanya bersifat deskriptif, tetapi dirancang untuk dapat ditransformasikan ke dalam sistem kendala dan fungsi objektif dari suatu model optimasi yang berbasis Linear Programming maupun Goal Programming.

Salah satu tujuan yang paling menonjol adalah pelestarian lingkungan pesisir, yang tercermin dari keberadaan kawasan lindung mangrove. Mangrove tidak hanya berfungsi sebagai pelindung pantai dari abrasi dan intrusi air laut, tetapi juga sebagai habitat penting bagi berbagai biota pesisir dan sebagai penyerap karbon yang efektif. Dalam perspektif pemodelan, pelestarian lingkungan ini dapat direpresentasikan melalui batasan minimum luasan kawasan lindung yang tidak boleh dikurangi, serta nilai ekologis yang diasosiasikan dengan keberadaan mangrove tersebut sebagai komponen tak terpisahkan dari fungsi tata guna lahan yang berkelanjutan.

Tujuan lain yang juga memiliki bobot signifikan adalah produksi barang dan jasa yang berasal dari kawasan tambak dan hutan mangrove. Produk-produk dari tambak seperti udang, bandeng, dan rumput laut merupakan komoditas unggulan yang memberikan kontribusi nyata terhadap pendapatan masyarakat dan pertumbuhan ekonomi lokal. Di sisi lain, kawasan hutan mangrove mulai dikembangkan secara produktif, misalnya untuk menghasilkan madu mangrove, buah nipah, atau kayu non-komersial yang bersifat ramah lingkungan. Dalam konteks perencanaan, besaran produksi ini dapat dikuantifikasikan dalam bentuk target produksi tahunan yang disesuaikan dengan kapasitas lahan, teknologi budidaya, dan tenaga kerja yang tersedia. Nilai output dari masing-masing produk dapat menjadi bagian dari fungsi tujuan yang ingin dimaksimalkan dalam sistem optimasi.

Tingkat keuntungan masyarakat sebagai tujuan ketiga berkaitan langsung dengan evaluasi efisiensi ekonomi dari setiap aktivitas yang dijalankan dalam kawasan pesisir. Keuntungan ini dihitung berdasarkan selisih antara total pendapatan dari kegiatan ekonomi dan biaya yang dikeluarkan untuk menjalankannya, yang meliputi biaya tenaga kerja, bahan baku, pemeliharaan fasilitas, serta distribusi hasil. Dalam kerangka LP, keuntungan dapat menjadi variabel penting yang dikaitkan dengan luas lahan yang dialokasikan untuk setiap fungsi, sehingga solusi yang dicari adalah struktur alokasi lahan yang mampu memberikan nilai keuntungan tertinggi tanpa melanggar batasan-batasan yang telah ditetapkan.

Pemanfaatan lahan yang sesuai dengan batas-batas sumber daya merupakan prinsip dasar dalam pengelolaan ruang yang efisien dan berkelanjutan. Batasan tersebut mencakup keterbatasan lahan fisik, daya dukung lingkungan, kapasitas tenaga kerja lokal, dan ketersediaan modal usaha. Dalam model matematik, batasan-batasan ini diwujudkan dalam bentuk constraint yang membatasi ruang solusi

dan memastikan bahwa setiap keputusan yang diambil berada dalam koridor kapasitas sistem yang ada. Misalnya, jika kapasitas tenaga kerja maksimum hanya mampu mendukung 1.000 jam kerja per bulan, maka alokasi aktivitas harus disesuaikan dengan batas ini agar tidak terjadi over-utilization yang bisa memicu ketidakseimbangan sosial atau degradasi lingkungan.

Tujuan terakhir yang perlu diperhatikan adalah penetapan sistem tata guna lahan yang terpadu, yaitu integrasi fungsi-fungsi ekonomi, sosial, dan ekologis dalam satu struktur ruang yang komprehensif. Pengelolaan lahan di kawasan pesisir tidak dapat dilakukan secara sektoral atau parsial, melainkan harus mengakomodasi kepentingan masyarakat, LSM yang bergerak dalam konservasi dan pemberdayaan, serta Pemerintah sebagai otoritas perencanaan dan pelaksana kebijakan publik. Dalam pemodelan matematis, keterpaduan ini direpresentasikan melalui matriks interaksi antara penggunaan lahan dan aktor-aktor yang terlibat, di mana solusi optimal akan mempertimbangkan kompatibilitas antar aktivitas dan menghindari konflik penggunaan ruang.

Secara keseluruhan, tujuan-tujuan spesifik pengelolaan lahan di kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo dapat dikuantifikasikan dalam bentuk jumlah produksi barang dan jasa pada periode waktu tertentu. Produksi ini menjadi indikator output dari proses pengelolaan ruang, dan dapat digunakan sebagai dasar evaluasi terhadap kinerja kebijakan dan efisiensi penggunaan lahan. Dengan menetapkan target produksi yang realistis dan terukur, maka proses pengambilan keputusan dalam pengelolaan lahan dapat diarahkan untuk mencapai nilai-nilai optimal yang sesuai dengan skala prioritas dan kendala sumber daya yang ada.

Model matematis yang disusun dengan pendekatan LP maupun PTG dapat mengintegrasikan seluruh tujuan ini ke dalam satu sistem

analisis yang memungkinkan eksplorasi berbagai skenario kebijakan. Misalnya, bagaimana perubahan harga komoditas tambak mempengaruhi struktur tata guna lahan, atau bagaimana peningkatan kawasan konservasi berdampak terhadap keuntungan ekonomi masyarakat. Analisis sensitivitas terhadap parameter model juga memungkinkan proses pengambilan keputusan yang lebih tanggap terhadap perubahan kondisi lingkungan dan sosial, serta membuka ruang bagi penyesuaian kebijakan berdasarkan feedback dari implementasi di lapangan.

Dengan demikian, penyusunan tujuan pengelolaan lahan secara spesifik dan kuantitatif bukan hanya menjadi prasyarat penting bagi perencanaan berbasis data, tetapi juga menjadi pintu masuk bagi pendekatan sistemik yang mampu menyatukan kepentingan ekologis, ekonomis, dan sosial dalam satu kerangka pembangunan wilayah pesisir yang berkelanjutan. Di tangan perencana yang cermat, model ini tidak sekadar menjadi alat hitung, tetapi menjadi instrumen reflektif dan visioner dalam mewujudkan masa depan pesisir yang lebih adil dan lestari.

8.6. Membangun Model Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo.

8.6.1. Analisis Lahan

1. Stratifikasi (klasifikasi) Kemampuan Lahan

Selama ini belum ada data yang secara jelas mengemukakan kelas-kelas kemampuan lahan di wilayah pesisir Kabupaten Sidoarjo. Data dasar yang digunakan adalah peta yang dibuat dalam RTRW tahun 2002, yang membagi wilayah pesisir dalam dua kategori peruntukan yaitu lahan tambak dan kawasan lindung mangrove.

Menurut metode FAO pada tingkat ini sebenarnya kita sudah masuk dalam kategori ordo. Padahal kita ingin mengetahui kelas-kelas yang lebih detail dari kawasan tambak yang secara fisik seolah-olah terlihat *flat* (datar/homogen), padahal dalam kenyataannya masing-masing tambak memiliki spesifikasi yang berbeda-beda dalam penggunaannya untuk tujuan budidaya udang dan ikan. Sebagaimana Boyd (1991), mengemukakan bahwa penggunaan lahan tambak untuk memproduksi ikan berhubungan erat dengan kualitas air, meliputi unsur-unsur : salinitas, oksigen terlarut, suhu, kekeruhan, kemasaman (pH), kadar amoniak dan lain-lain. Dasar inilah yang selanjutnya dipakai untuk membagi kawasan tambak menjadi satuan-satuan lahan yang lebih sempit lagi.

Untuk mempermudah analisis penulis membagi satuan-satuan kawasan (lahan) menurut batasan wilayah administrasi kecamatan. Karena di pesisir Sidoarjo ada delapan kecamatan, maka untuk seluruh wilayah pesisir Kabupaten Sidoarjo diperoleh 8 (delapan) satuan-satuan lahan. Pada kategori kelas kita hanya bisa membedakan antara kelas satuan lahan tambak dengan kelas satuan lahan non tambak, sebagaimana disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6 . Satuan-Satuan Lahan di Pesisir Sidoarjo

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Kesesuaian Untuk Usaha Budidaya Tambak
1	Waru	459.6	S
2	Sedati	4 255.2	S
3	Buduran	1 860.0	S
4	Sidoarjo	2 697.6	S

5	Candi	1 142.4	S
6	T'angin	435.6	S
7	Porong	567.0	S
8	Jabon	4 348.8	S
9	H. Lindung*)	722.335	N
	Jumlah	16 488.535	

Sumber : RTRW Kabupaten Sidoarjo 2002 - 2011 (Diolah)

Keterangan : S : Sesuai Untuk Usaha Budidaya Tambak
N : Tidak Sesuai Untuk Usaha Budidaya Tambak
*) : Dihitung berdasarkan proyeksi tahun 2005/2006

Pada kategori sub-kelas kita ingin melihat secara lebih detail ada tidaknya faktor-faktor yang membedakan antara tambak satu dengan lainnya demikian juga dengan kawasan non tambak (hutan mangrove). Kawasan pertambakan walaupun secara fisik relatif sama karena semua wilayah dapat diusahakan tambak, namun ada beberapa kriteria yang membedakan daerah satu dengan lainnya. Berdasarkan hasil pengujian laboratorium di beberapa titik sampel, ditemukan bahwa daerah-daerah yang selama ini tidak bisa diusahakan untuk ditanami udang memiliki salinitas yang sangat tinggi mencapai 30⁰/oo – 40⁰/oo sementara kawasan tambak lainnya yang bisa ditanami udang salinitasnya berkisar antara 20⁰/oo – 30⁰/oo, serta tingkat kemasaman yang tinggi pula. Menurut Kinne (1964), keanekaragaman dan jumlah spesies kemudian berturut-turut menurun pada perairan tawar (salinitas kurang dari 0.5⁰/oo), perairan payau dengan salinitas 0.5⁰/oo–30⁰/oo, *hypersaline* (salinitas 30 – 80⁰/oo), dan *brain water* (salinitas lebih besar dari 80⁰/oo). Daerah ini juga dicirikan oleh tingginya pH yang mencapai rata-rata diatas 7.5

sementara daerah lainnya memiliki pH antara 6.2 – 7.0. Berdasarkan informasi tersebut kawasan tambak dapat dibagi menjadi dua dan kawasan mangrove juga mengikutinya karena secara geofisik memiliki sifat yang sama dan berada pada lokasi yang sejajar. Informasi ini dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Satuan-Satuan Lahan di Pesisir Sidoarjo Tahun 2005 Menurut Kriteria Kesesuaian Secara Agronomis dan Kualitas Air dan Tanah.

No	Kecamatan	Luas (Ha)	Kesesuaian Untuk Budidaya Tambak	Kesesuaian Untuk Usaha Budidaya Udang
1	Waru	459.6	S	S2
2	Sedati	4 255.2	S	S2
3	Buduran	1 860.0	S	S2
4	Sidoarjo	2 697.6	S	S1
5	Candi	1 142.4	S	S1
6	T'angin	435.6	S	S1
7	Porong	567.0	S	S1
8	Jabon	4 348.8	S	S1
9	H. Mangrove	722.335	N	NS1
	Jumlah	16 488.5	N	NS2

Keterangan :

- S1 : Sesuai untuk budidaya udang windu; salinitas 20‰ – 30‰
- S2 : Sesuai hanya untuk budidaya bandeng dan Garam; salinitas > 31‰

- NS1 : Kawasan hutan mangrove yang memungkinkan untuk pengembangan Tambak bandeng dan garam – memiliki geofisik yang sama dengan S1.
- NS2 : Kawasan hutan mangrove yang memungkinkan untuk pengembangan tambak udang windu – memiliki geofisik yang sama dengan S2.

Pada kategori yang lebih detail yaitu kategori unit dimasukan aspek faktor-faktor pembatas seperti kualitas air, pH, salinitas dan lain-lain. Ada kemungkinan klasifikasi pada tingkat sub-kelas masih bisa dibagi-bagi lagi menjadi satuan-satuan lahan yang lebih mendetail. Dari kagiatan ini diperoleh informasi sebagaimana disajikan pada Tabel.

Berdasarkan informasi pada Tabel 16 dapat kita tetentukan satuan-satuan penggunaan lahan melalui evaluasi kesesuaian lahan disajikan pada Tabel 8.

Tabel 8. Kesesuaian Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo Tahun 2005

Lokasi (Kecamatan)	Luas (Ha)	Bandeng	U. Windu	U. Campur	Kupang	Kerang	Garam	K Bakar	Faktor Pembatas
Waru	459.6	SI	N	SI	N	N	S/N	N	a, b, c, d
Sedati	4 255.2	SI	N	SI	N	N	S/N	N	a, b, c, d
Buduran	1 860.0	SI	N	SI	N	N	S/N	N	a, b, c, d
Sidoarjo	2 697.6	SI	SI	SI	N	N	N	N	e
Candi	1 142.4	SI	SI	SI	N	N	N	N	e
T'angin	435.6	SI	SI	SI	N	N	N	N	e
Porong	567.0	SI	SI	SI	N	N	N	N	e
Jabon	4 348.8	SI	SI	SI	N	N	N	N	e
H. Mangrove 1	300.0	NSI	N	NSI	SI	SI	N	SI	a,c
H. Mangrove 2	422.335	NSI	NSI	NSI	SI	SI	N	SI	a
Jumlah	16 488.535								

- Keterangan :
- SI : Sesuai secara agronomis, ekonomis dan lingkungan.
 - N : Tidak sesuai secara agronomis.
 - S/N : Pada umumnya tidak sesuai tetapi ada sebagian kecil yang dapat diusahakan.
 - NSI : Sesuai untuk pengembangan
 - a : jarak lokasi tambak dengan jalan umum yang cukup jauh sehingga biaya angkutnya menjadi mahal.
 - b : tipisnya ketebalan hutan mangrove, sehingga mempengaruhi kualitas air tanah.
 - c : salinitas yang tinggi.
 - d : pH (keasaman air).
 - e : Eksternalitas oleh tambak intensif.

Tabel 9. Hasil Evaluasi Kesesuaian Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo Tahun 2005

Kecamatan	Luas (Ha)	Bandeng	Udang Organik	Udang Intensif	Udang Campur	Kupang	Kerang	Garam	K Bakar	Satuan Lahan
Waru	459.6	SI	N	N	SI	N	N	S/N	N	1
Sedati	4255.2	SI	N	N	SI	N	N	S/N	N	
Buduran	1860.0	SI	N	N	SI	N	N	S/N	N	
Sidoarjo	2697.6	SI	SI	SE	SI	N	N	N	N	2
Candi	1142.4	SI	SI	SE	SI	N	N	N	N	
T'angin	435.6	SI	SI	SE	SI	N	N	N	N	
Porong	567.0	SI	SI	SE	SI	N	N	N	N	
Jabon	4348.8	SI	SI	SE	SI	N	N	N	N	
H. Lindung 1	300.0	NSI	N	N	NSI	SI	SI	N	SI	3
H. Lindung 2	422.335	NSI	NSI	NSE	NSI	SI	SI	N	SI	4
Jumlah	16 488.535									

Keterangan: SI : Sesuai secara agronomis, ekonomis dan lingkungan.
N : Tidak sesuai secara agronomis.
S/N : Pada umumnya tidak sesuai tetapi ada sebagian kecil yang dapat diusahakan.
SE : Sesuai secara agronomis tetapi menimbulkan dampak eksternalitas.
NSI/NSE : Sesuai untuk pengembangan

Berdasarkan rangkaian analisis klasifikasi lahan tersebut, kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo dapat dibagi dalam empat kelas satuan lahan, sebagai mana disajikan pada Gambar 23.

Kelas Lahan : NS1	Kelas Lahan : NS2	} Kawasan Hutan Mangrove
Kelas Lahan : S1	Kelas Lahan : S2	

Gambar 23. Kelas Kesesuaian Lahan Untuk Usaha Budidaya

2. Analisis Kesesuaian (Kelayakan) Penggunaan Lahan.

Alternatif kegiatan penggunaan lahan ditentukan melalui suatu proses analisis kelayakan penggunaan lahan. Kelayakan diartikan bahwa komoditas yang dihasilkan dari alternatif penggunaan lahan dapat memenuhi kebutuhan masyarakat pada sistem sosial yang ada dan sekaligus harus memberikan keuntungan yang dinilai dengan *profit rate* yang lebih besar atau sama dengan tingkat inflasi atau suku bunga bank.

Berdasarkan pemantauan di lapangan dan hasil evaluasi penggunaan lahan sebagaimana disajikan pada Tabel 9. maka

wilayah pesisir Kabupaten Sidoarjo dapat dibagi menjadi empat satuan lahan, delapan komoditi dan satu jasa lingkungan yang dihasilkan dalam enam pola usaha strategi penggunaan lahan. Secara lebih jelas informasi tentang strategi lahan dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Alternatif Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo 2005

Komoditi Yg Diusahakan	Satuan Lahan 1		Satuan Lahan 2				Satuan Lahan 3			Satuan Lahan 4					
	X 1	X 2	X 1	X 3	X 4	X 5	X 1	X 2	X 6	X 1	X 3	X 4	X 5	X 6	
Bandeng	V	V	V	V	V		V	V		V					
Udang (o)				V	V										
Udang (I)					V	V					V	V	V		
U Camp.	V	V	V				V	V		V					
Kupang									V					V	
Kerang									V					V	
Garam		V						V							
Kayu Bakar									V					V	
Jasa Lingk.									V					V	
Keuntungan	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	V	

Keterangan: V : cocok untuk diusahakan karena layak secara agronomis dan lingkungan

3. Evaluasi Penggunaan Lahan

Alternatif penggunaan lahan perlu dievaluasi dampaknya baik secara sosial yang meliputi tenaga kerja, dan akseptabilitasnya ; secara ekonomi meliputi aspek produksi, biaya produksi dan

keuntungan ; serta secara lingkungan menyangkut dampak lingkungan yang ditimbulkannya.

Evaluasi aspek ekonomi suatu jenis lahan pada satuan lahan tertentu dimaksudkan untuk melihat kelayakan tingkat keuntungan dari suatu perusahaan komoditas tertentu. Jika *profit ratenya* diatas tingkat suku bunga bank maka jenis penggunaan lahan tersebut dijadikan sebagai alternatif penggunaan lahan. Dari sana akan diketahui besaran data input dan output usahatani seperti produktivitas, biaya, dan tenaga kerja sehingga diperoleh koefisien teknologi dan kendala dalam model yang disusun. Hasil wawancara yang dilakukan kepada beberapa responden terhadap usaha pertambakan mereka dan usaha penangkapan kupang, kerang dan pencarian kayu bakar yang selanjutnya menjadi koefisien teknologi masing-masing satuan lahan disajikan pada Tabel 11.

Tabel 11. Koefisien Teknologi Pilihan Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo 2005

Kom	Sat	Satuan Lahan 1		Satuan Lahan 2					Satuan Lahan 3			Satuan Lahan 4				
		X1	X2	X1	X3	X4	X5	X1	X2	X6	X1	X3	X4	X5	X6	
Bd	T/th	3.75	1.5	3.75	0.375		0.1875	3.75	1.5		3.75	0.375		0.1875		
UOr	T/th				0.1		0.05					0.1		0.05		
UIs	T/th					4.4	2.2					4.4		2.2		
UCp	T/th	0.1448	0.0793	0.1448	0.1622		0.0811	0.1448	0.0793		0.1448	0.162		0.0811		
Kpg	T/th									2.3522					2.35221	
Krg	T/th									0.688					0.68795	
Grm	T/th		60						60							
K Bk	Kb/th									22.39					22.39	
JS Lkg	Rp/th									3477					3 476.96	
Profit	Rp/th	13 697	12 570	13 697	118 17	112 200	62 008	13 697	12 570	18 879	13 697	11 817	112 200	62 008.4	18 879.1	

- Keterangan:
- X₁ : Budidaya Bandeng Intensif + Udang Campuran
 - X₂ : Budidaya Bandeng + Udang Campuran – Tumpang Gilir dengan Garam
 - X₃ : Budidaya Bandeng + Udang Organik + Udang Campuran
 - X₄ : Budidaya Udang Intensif
 - X₅ : Budidaya Udang Intensif – Tumpang Gilir dengan Bandeng + U. Organik + U. Campuran
 - X₆ : Eksploitasi Campuran : Kupang + Kerang + Kayu Bakar

Informasi pada Tabel 11 dapat divisualisasikan dalam bentuk gambar sebagai mana disajikan pada Gambar 24.

Kelas Lahan : NS1	Kelas Lahan : NS2	} Kawasan Hutan
Kelas Lahan : S1 Pola Usaha : X_1, X_2	Kelas Lahan : S2 Pola Usaha : X_1, X_3, X_4, X_5, X_6	

Gambar 24. Pola Usaha yang Mungkin Untuk Dikembangkan di Masing-Masing Klas Satuan Lahan

8.6.2. Kendala-Kendala Penggunaan Lahan

Dalam rangka penyusunan model perlu ditetapkan kendala-kendala yang membatasi penggunaan lahan. Secara umum di Kawasan Pesisir Kabupaten Sidoarjo kendala-kendala tersebut meliputi : kendala sumberdaya, kendala lingkungan, kendala sosial, dan kendala ekonomi. Kendala sumberdaya dinyatakan dalam ketersediaan lahan. Kendala lingkungan digambarkan dalam luas hutan mangrove minimal yang perlu dipertahankan agar keberadaannya dapat menjaga kelestarian ekosistem disekitarnya. Kendala ekonomi dinyatakan dalam bentuk kemampuan dana petani. Kendala sosial dinyatakan dalam ketersediaan tenaga kerja keluarga petani tambak. Semua kendala tersebut dinyatakan dalam bentuk persamaan atau ketidak samaan.

1. Kendala Sumberdaya Lahan

Kesesuaian dan kelayakan penggunaan lahan pada suatu satuan lahan tertentu menjadi kendala dalam penyusunan model. Dari tabel diatas dapat dilihat kemungkinan suatu satuan lahan bagi berbagai alternatif penggunaan. Akan tetapi luas semua penggunaan lahan pada suatu satuan lahan akan dibatasi oleh luas satuan lahan tersebut.

Pada satuan lahan 2, alternatif penggunaannya adalah tambak bandeng, udang organik, udang intensif dan udang campur. Berarti pada satuan lahan tersebut terjadi persaingan atau konflik penggunaan lahan untuk menghasilkan empat komoditas tersebut. Tetapi keempat penggunaan lahan tersebut dibatasi oleh luas wilayah Kecamatan Jabon, Porong, Tanggulangin, Candi dan Sidoarjo sebesar 9 191.4 ha. Demikian juga untuk satuan lahan 1 mencapai 6 574.8 ha meliputi Kecamatan Sedati, Waru dan Buduran. Satuan lahan 3 meliputi hutan mangrove yang menjadi satu wilayah geofisik dengan satuan lahan 1 adalah 300 ha, dan satuan lahan 4 yang meliputi hutan mangrove yang menjadi satu wilayah geofisik dengan satuan lahan 2 adalah 422.335 ha. Kendala luas lahan keseluruhan adalah meliputi luas keberadaan lahan secara keseluruhan yang mencapai 16 488.535 ha.

2. Kendala Lingkungan

Dalam model alokasi penggunaan lahan ini, yang dimaksud dengan kendala lingkungan dicerminkan oleh luas hutan mangrove minimal yang perlu dipertahankan sehingga keberadaannya tetap efektif dalam menjaga kelestarian ekosistem disekitarnya terutama ekosistem tambak. Untuk menentukan luas hutan mangrove lestari,

dilakukan analisis regresi terhadap data kualitas air dan tanah disekitar hutan mangrove. Dugaan modelnya sebagai berikut :

$$P = a \cdot j^{-b} ; \text{ dalam bentuk linear setelah dilog-kan adalah } P = A - b J + u ;$$

dimana:

- P : Kadar senyawa biokimia
- A : Intersep
- B : Parameter dugaan (koefisien regresi)
- J : Jarak (Ketebalan hutan mangrove)

Perhitungan Jarak dari Pantai, Jika Nilai Salinitas (P) = 30.25

$$\begin{aligned} P &= 22.5516 \exp (0.002779 J) \\ 30.25 &= 22.5516 \exp (0.002779 J) \\ 30.25/22.5516 &= \exp (0.002779 J) \\ 1.341366 &= \exp (0.002779 J) \\ \ln (1.341366) &= \ln (\exp (0.002779 J)) \\ 0.293688 &= 0.002779 J \\ J &= 0.293688/0.002779 \\ J &= 105.6812 \end{aligned}$$

Perhitungan Jarak dari Pantai, Jika Nilai BOD (P) = 0.288

$$\begin{aligned} P &= 0.332658 \exp (-0.001547 J) \\ 0.288 &= 0.332658 \exp (-0.001547 J) \\ 0.288/0.33266 &= \exp (-0.001547 J) \\ 0.86575402 &= \exp (-0.001547 J) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \ln(0.865754) &= \ln(\exp(-0.001547 J)) \\
 -0.1441545 &= -0.001547 J \\
 J &= -0.1441545 / -0.001547 \\
 J &= 93.1832289
 \end{aligned}$$

Dari hasil analisis regresi diperoleh dugaan parameter masing-masing: $A = 33.26 \text{ ‰}$; $b = - 0.001547$. Sehingga pada tingkat salinitas rata-rata air tambak $P = 30.25 \text{ ‰}$ terjadi pada ketebalan mangrove 105.6812 m^1 . Angka ini setara dengan luas hutan mangrove ; $105.6812 \times 27 \text{ 000 m} = 285.33924 \text{ ha}$. Dari luas total hutan mangrove minimal masih harus dibagi menjadi dua bagian masing-masing untuk satuan lahan 3 dan satuan lahan 4. Panjang pantai satuan lahan 3 adalah 11.8 km sehingga luas minimal hutan mangrove untuk satuan lahan ini adalah $11 \text{ 800 m} \times 105.6812 \text{ m} = 124.7 \text{ ha}$. Sedang untuk satuan lahan 4 dengan panjang pantai mencapai 15.2 km luas minimal hutan mangrove untuk satuan lahan ini adalah 160.64 ha . Luas inilah yang merupakan batasan luas hutan mangrove minimal sehingga fungsinya sebagai biofilter dalam menjaga ekosistem tambak tidak berkurang. Informasi ini dapat melengkapi peta peruntukan lahan sebagai mana disajikan pada Gambar 25.

¹ Penulis lebih menggunakan hasil perhitungan jarak untuk kadar salinitas, karena memberikan hasil perhitungan jarak paling jauh dibandingkan dengan kadar polutan lainnya.

Kendala Lingkungan : Luas minimal hutan mangrove 124.7 ha	Kendala Lingkungan : Luas minimal hutan mangrove 160.64 ha	} Kawasan Hutan Mangrove
Sat. Lahan 1 = 6574.8 ha Pola Usaha : X_1, X_2	Sat. Lahan 2 = 9191.4 ha Pola Usaha : X_1, X_3, X_4, X_5, X_6	

Gambar 25. Klas Satuan Lahan dengan Kendala Luas Minimal Hutan Mangrove

3. Kendala Sosial

Kendala sosial yang paling penting berhubungan dengan penggunaan lahan di Kawasan Pesisir Sidoarjo adalah akseptabilitas (kesediaan masyarakat untuk menerima) suatu teknologi yang akan dikembangkan di suatu satuan kawasan tertentu. Dari semua kemungkinan jenis-jenis usaha penggunaan lahan hampir semuanya dapat diterima oleh masyarakat. Ada satu jenis penggunaan lahan yaitu untuk usaha budidaya udang intensif yang dewasa ini sebagian besar anggota masyarakat sudah tidak mau lagi untuk menggunakannya karena menimbulkan dampak kerusakan lingkungan (eksternalitas) yang merugikan petambak lainnya. Tetapi karena belum ada aturan yang melarangnya, maka tidak ada seorangpun yang bisa melarang bagi setiap pemilik lahan untuk melakukan usaha apapun termasuk budidaya udang intensif.

Kendala sosial lainnya dinyatakan dalam bentuk ketersediaan tenaga kerja, yang pada tahun 2005 mencapai jumlah 22 418 orang usia kerja (15 – 55 tahun). Angka ini merupakan penjumlahan dari

pandiga dengan petambak seluruh Kabupaten Sidoarjo yang diperoleh dari laporan Tahunan Bidang Perikanan dan Kelautan Kabupaten Sidoarjo Tahun 2004. Jika tingkat pertumbuhan penduduk rata-rata 2.4837 persen/ tahun, maka pada tahun 2006 jumlah ketersediaan tenaga kerja mencapai 23 590 orang. Diasumsikan jumlah tenaga kerja ini dapat dimobilisasi untuk keperluan pengelolaan tambak maupun mangrove. Jika diasumsikan dalam satu tahun jumlah hari kerja efektif 300 hari kerja, maka jumlah hari kerja seluruhnya yang tersedia adalah 7 077 000 HOK.

4. Kendala Ekonomi

Kendala ekonomi dicerminkan dari ketersediaan dana yang dimiliki oleh seluruh petani tambak yang ada di Kawasan Pesisir Kabupaten Sidoarjo. Untuk itu kita bisa menghitung dari hasil total produksi seluruh masyarakat Kawasan Pesisir berikut dana-dana bantuan pemerintah dan potensi tenaga kerja yang dimiliki masing-masing anggota keluarga. Jumlah ini selanjutnya dikurangi dengan biaya hidup perkapita seluruh anggota keluarga petani tambak di Kawasan Pesisir Kabupaten Sidoarjo.

Jumlah tenaga kerja yang tersedia mencapai 23 590 orang dan diasumsikan mereka bekerja efektif 300 hari dalam satu tahun dengan upah sebesar Rp 35 000/ HOK ; sehingga potensi modal yang dimiliki petani dari tenaga kerja dalam keluarga mencapai Rp 288 977 500 000. Sementara itu anggaran pembangunan pemerintah Kabupaten Sidoarjo yang dialokasikan untuk pengembangan sektor perikanan dan kelautan mencapai Rp 1 500 000 000/tahun dan ada dua kecamatan yang memperoleh dana bantuan untuk Program Pengembangan Ekonomi Masyarakat Pesisir (PEMP) sebesar Rp 2 000 000 000, sehingga total dana yang tersedia Rp 292 477 500 000.

Jumlah KK petambak yang ada mencapai 3 256 KK, jika diasumsikan satu KK terdiri dari 4-5 orang dengan masing-masing 2-3 anak dan sepasang suami istri, maka jumlah anggota keluarga petani tambak total mencapai 14 652 orang. Jika diasumsikan biaya hidup setiap orang dalam satu tahun mencapai Rp 2 400 000, maka total biaya hidup seluruh masyarakat petani tambak dengan anggota keluarganya mencapai 35 164 800 000. Dari informasi tersebut sehingga bisa dihitung total potensi biaya yang tersedia di tingkat petani, sebagaimana disajikan pada Tabel 12.

Tabel 12. Potensi Biaya Petambak Yang Tersedia di Pesisir Sidoarjo Tahun 2006

Komoditi	Satuan	Total Produksi	Harga Satuan	Total Nilai (Rp)
Bandeng	Kg	14 464 000.00	8 000	115 712 000 000
Udang Organik	Kg	2 625 000.00	70 000	183 750 000 000
Udang Intensif	Kg	945 467.47	60 000	56 728 048 200
Udang Campuran	Kg	2 548 900.00	30 000	76 467 000 000
Kupang	Kg	945 260.00	7 000	6 616 820 000
Kerang	Kg	276 460.00	12 000	3 317 520 000
Garam	Kg	120 000.00	1 600	190 200 000
Kayu Bakar	Kubik	9 000.00	50 000	450 000 000
Sub Total :				443 231 588 200
(+) Potensi Tenaga Kerja + Dana Pemerintah				247 695 000 000
(-) Biaya Hidup Seluruh Anggota KK Petambak Pesisir Sidoarjo				35 164 800 000
Total Potensi Biaya Yang Tersedia				655 761 788 200

8.6.3. Asumsi-Asumsi Model

Dalam rangka menyusun model perencanaan pengelolaan lahan kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo secara kuantitatif, pendekatan Linear Programming (LP) digunakan sebagai kerangka dasar untuk merumuskan keputusan alokasi ruang secara optimal. Seperti halnya dalam model LP konvensional, sejumlah asumsi utama harus diterima agar model dapat berjalan secara konsisten, yaitu asumsi linearitas, deterministik, divisibilitas, proporsionalitas, dan non-negativitas.

Asumsi linearitas menegaskan bahwa hubungan antara variabel keputusan dan fungsi objektif maupun kendala berlangsung secara proporsional tanpa melibatkan bentuk non-linier seperti eksponensial atau logaritma. Deterministik berarti seluruh parameter dalam model diketahui secara pasti dan tidak mengalami fluktuasi, seperti harga pasar atau ketersediaan sumber daya. Asumsi divisibilitas mengizinkan variabel keputusan mengambil nilai pecahan, sehingga luasan lahan yang dialokasikan tidak harus berupa bilangan bulat. Proporsionalitas menyiratkan bahwa penggunaan sumber daya maupun hasil produksi berubah sebanding dengan skala aktivitas, dan non-negativitas mengharuskan bahwa variabel keputusan tidak boleh bernilai negatif karena tidak mungkin menggunakan luasan lahan dalam jumlah minus atau memproduksi barang dalam jumlah negatif.

Namun, dalam konteks perencanaan wilayah yang bersifat spasial dan berbasis komunitas, model LP yang diterapkan perlu menyesuaikan dengan realitas lokal dan ketentuan kelembagaan yang berlaku. Oleh karena itu, sejumlah asumsi tambahan digunakan untuk memperkuat karakteristik lokal kawasan pesisir Sidoarjo dan mengakomodasi kebijakan tata ruang yang spesifik. Salah satu asumsi penting yang menjadi landasan adalah bahwa kawasan pesisir Sidoarjo dikelola sebagai satu kesatuan sistem wilayah. Ini berarti bahwa meskipun terdapat berbagai macam penggunaan dan karakter lahan, proses pengelolaan dan perencanaan harus mempertimbangkan keterkaitan antara satu bagian dengan bagian lainnya, baik secara ekologis, sosial, maupun ekonomi.

Penetapan hutan mangrove sebagai kawasan lindung melalui Peraturan Daerah Nomor 17 Tahun 2003 memberikan legitimasi

kebijakan terhadap perlindungan ekosistem mangrove, namun dalam implementasinya, ketentuan teknis seperti ketebalan minimum 400 meter dari garis pantai tidak menjadi persyaratan absolut. Asumsi ini memberikan fleksibilitas dalam pemanfaatan ruang, asalkan fungsi ekologis utama dari mangrove tetap terjaga. Dalam model matematis, asumsi ini dapat diterjemahkan sebagai ruang konservasi yang dapat ikut dimasukkan dalam perhitungan kapasitas produksi secara terbatas atau sebagai variabel tetap yang tidak boleh dikurangi, namun dapat memiliki nilai produktif tertentu seperti hasil madu mangrove atau panen kayu non-komersial.

Selanjutnya, asumsi bahwa seluruh satuan lahan yang ada di kawasan pesisir dapat dioptimalkan menunjukkan bahwa tidak ada lahan yang dianggap terbuang atau tidak berguna. Bahkan kawasan lindung sekalipun dapat berkontribusi terhadap sistem ekonomi masyarakat dalam batas-batas tertentu. Dalam model LP, hal ini berarti bahwa seluruh unit lahan memiliki potensi kontribusi terhadap fungsi objektif, meskipun dengan bobot atau koefisien yang berbeda sesuai dengan nilai konservasi, produktivitas fisik, dan jenis kegiatan yang diijinkan.

Untuk menyederhanakan model dan mempermudah pengambilan keputusan, asumsi bahwa setiap satuan lahan yang telah diklasifikasi dianggap memiliki produktivitas yang homogen juga digunakan. Artinya, lahan budidaya tambak yang berada di titik A memiliki produktivitas yang sama dengan lahan tambak di titik B selama keduanya masuk dalam kelas lahan yang sama. Asumsi ini penting karena menghindarkan

model dari kompleksitas perbedaan mikro spasial yang bisa menghambat konvergensi solusi. Dengan produktivitas homogen, estimasi output dari kegiatan pada satu kelas lahan menjadi lebih mudah dan dapat langsung dikalkulasikan dengan luas lahan yang dialokasikan.

Dari sisi sosial ekonomi, asumsi bahwa usaha budidaya tambak serta kegiatan mencari remis dan kayu bakar di hutan mangrove merupakan mata pencaharian utama penduduk menunjukkan bahwa model harus memberi perhatian besar pada dua aktivitas tersebut sebagai sektor basis yang mendominasi struktur ekonomi pesisir. Kedua kegiatan ini memiliki perbedaan karakter dalam penggunaan lahan, intensitas tenaga kerja, dan pola pendapatan. Budidaya tambak biasanya memerlukan input modal lebih besar, keterampilan teknis, dan waktu produksi yang panjang, sementara aktivitas mencari remis dan kayu lebih bersifat subsisten, dilakukan secara harian, dan tidak memerlukan input teknis tinggi. Namun dalam pemanfaatan lahan, keduanya bisa bersaing, terutama di kawasan intertidal atau hutan mangrove yang dapat dikonversi menjadi tambak, atau digunakan untuk ekstraksi sumber daya secara langsung.

Persaingan ini dalam model LP dapat diwujudkan sebagai constraint ganda, yaitu kendala ruang yang saling bersaing antar aktivitas, serta kendala sumber daya lain seperti tenaga kerja atau akses modal. Dalam sistem optimasi, interaksi ini perlu dianalisis untuk memastikan bahwa alokasi lahan tidak menguntungkan satu kelompok secara berlebihan dan tetap menjaga keseimbangan sosial serta ekologi. Dengan demikian,

model bukan hanya alat perhitungan ekonomi, tetapi juga refleksi dari struktur sosial masyarakat pesisir yang saling bergantung satu sama lain dalam pengelolaan ruang dan sumber daya alam.

Ketika seluruh asumsi tersebut diintegrasikan ke dalam model LP, maka proses analisis dapat dilakukan secara sistematis untuk merumuskan tata guna lahan yang optimal. Model akan menyusun sistem fungsi objektif berupa total keuntungan masyarakat atau nilai produksi barang dan jasa pesisir, serta kendala yang mencakup batasan luas lahan, kapasitas lingkungan, ketersediaan tenaga kerja, dan alokasi antar kegiatan. Hasil dari model akan menunjukkan kombinasi terbaik dalam penggunaan lahan untuk berbagai kegiatan, dengan tetap mempertahankan fungsi konservasi dan mempertimbangkan keseimbangan antar sektor.

Secara keseluruhan, asumsi-asumsi tambahan di luar LP konvensional menjadi sangat penting untuk memastikan bahwa model benar-benar mencerminkan realitas kawasan pesisir Sidoarjo, tidak hanya dari aspek teknis, tetapi juga dari dimensi ekologis dan sosial budaya. Dalam hal ini, pendekatan matematis menjadi alat bantu perencanaan yang adaptif dan kontekstual, serta memungkinkan para pembuat kebijakan, perencana wilayah, dan masyarakat lokal untuk berdialog dalam kerangka solusi yang berbasis bukti dan data spasial. Keberhasilan model tidak hanya diukur dari validitas teknisnya, tetapi juga dari kemampuan model dalam menghadirkan tata guna lahan yang inklusif, responsif, dan berkelanjutan.

8.6.4. Model Operasional Penggunaan Lahan

Komponen model dengan menggunakan pendekatan *goal programming* memiliki tiga kelompok persamaan yaitu persamaan-persamaan kendala tujuan, persamaan-persamaan kendala fungsional, dan persamaan fungsi tujuan.

1. Persamaan Fungsi Kendala Tujuan :

(1). Tujuan Menghasilkan Barang dan Jasa

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T t_{ij} X_{ij} + d_i^- - d_i^+ = G_i \dots\dots\dots (1)$$

keterangan :

- t_{ij} : Hasil produk (barang/jasa) per unit luas lahan, untuk tujuan prod. ke- i pada satuan lahan ke- j .
- X_{ij} : Luas lahan (ha) yang dialokasikan untuk produk i pada satuan lahan ke- j
- i : Tujuan jenis produk yang dihasilkan, $i = 1, 2, 3, \dots, Q$; dimana $Q = 9$, meliputi : Bandeng, Udang Organik, Udang Intensif, Udang Campur, Kupang, Kerang, Kayu Bakar, Garam dan Jasa Lingkungan
- j : Satuan lahan, $j = 1, 2, \dots, T$; dimana $T = 4$
- G_i : Target (tujuan) barang dan jasa ke- i , $i = 1, 2, 3, \dots, Q$; dimana $Q = 9$
- d_i^-, d_i^+ : Deviasi ketidaktercapaian dan kelebihitercapaian dari tujuan i .

Tujuan adalah meminimumkan d_i^- .

(2). Tujuan Ekonomi

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T r_{ij} t_{ij} X_{ij} + d_i^- - d_i^+ \geq R$$

..... (2)

keterangan:

- t_{ij} : Hasil produk (barang/jasa) per unit luas lahan, untuk tujuan produk i pada satuan lahan ke- j .
- X_{ij} : Luas lahan yang dialokasikan untuk produk i pada satuan lahan ke- j
- i : Tujuan jenis produk yang dihasilkan, $i = 1, 2, 3, ..$ Q; dimana $Q = 9$
- j : Pola pengelolaan lahan, $j = 1, 2, 3, ... T$; dimana $T = 3$
- r_{ij} : Keuntungan atau kerugian (Rp/h/tahun) untuk produk i di lahan ke- j
- $r = TR - TC$; untuk TR : penerimaan total per ha; dan TC : biaya total per ha. Karena keterbatasan informasi, maka nilai jasa lingkungan hanya dihitung untuk manfaat keberadaan dan manfaat pilihan. Sementara untuk manfaat pewarisan seperti habitat dan spesies langka tidak termasuk dalam perhitungan. Nilai r_{ij} selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 21. baris ke 10.

d_i^-, d_i^+ : Deviasi ketidak tercapaian dan kelebihitercapaian dari tujuan i .

R : Target keuntungan, dimana

$$R = \sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T r_{ij} = \text{Rp } 251\,323\,522\,000/\text{tahun.}$$

Tujuan adalah meminimumkan d_i^- .

2. Persamaan-Persamaan Kendala Fungsional

(1). Kendala Anggaran (*Budget*)

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T C_{ij} X_{ij} \leq (Bm + Bp) \dots\dots\dots (3)$$

keterangan:

C_{ij} : Besarnya biaya produksi per ha untuk produk ke- i pada satuan lahan ke- j

Bm : Jumlah dana tahunan masyarakat petani yang tersedia untuk tujuan pengelolaan lahan.

Bp : Anggaran atau dana tahunan pemerintah dan investor yang tersedia untuk pengembangan kawasan pesisir Kabupaten Sidoarjo.

dimana $(Bm + Bp) = \text{Rp } 655\,761\,788\,000/\text{tahun.}$

(2). Kendala Tenaga Kerja Petani Tambak / Nelayan

$$\sum_{i=1}^Q \sum_{j=1}^T W_{ij} X_{ij} \leq Wp \dots\dots\dots (4)$$

keterangan:

- W_{ij} : Kebutuhan tenaga kerja per ha untuk tujuan produk i pada satuan lahan ke- j
- W_p : Jumlah TK seluruhnya di Pesisir Sidoarjo.= 7 077 000 HOK

(3). Kendala Luas Lahan Hutan Mangrove

$$X_{mangrove} \geq X_{MSY} \dots\dots\dots (5)$$

keterangan:

- $X_{mangrove}$: Luas lahan mangrove
- X_{MSY} : Luas minimal lahan mangrove = 285.33924 ha

(4). Kendala Luas Satuan Lahan

- Sat 1 : 6574. ha $\geq X_1 + X_2$ (6)
- Sat 2 : 9 191.4 ha $\geq X_1 + X_3 + X_4 + X_5$ (7)
- Sat 3 : 175.3 ha $\geq X_1 + X_2 + X_6$ (8)
- Sat 4 : 261.695 ha $\geq X_1 + X_3 + X_4 + X_5 + X_6$ (9)

dimana :

- X_1 : Budidaya Bandeng Intensif + Udang Campuran
- X_2 : Budidaya Bandeng + Udang Campuran – Tumpang Gilir dengan Garam
- X_3 : Budidaya Bandeng + Udang Organik + Udang Campuran
- X_4 : Budidaya Udang Intensif

- X₅ : Budidaya Udang Intensif – Tumpang Gilir dengan Bandeng + U. Organik + U. Campuran
- X₆ : Eksploitasi Campuran : Kupang + Kerang + Kayu Bakar

(5). Kendala Luas Lahan Keseluruhan

$$X_{ij} \leq LA \dots\dots\dots (10)$$

keterangan :

X_{ij} : Luas lahan yang dikelola di Pesisir Kabupaten Sidoarjo

LA : Luas total lahan di Pesisir Sidoarjo = 16 488.535 ha.

(6). Non-negativity

$$X_{ij}, \quad d_i^-, \quad d_i^+ \geq 0 \dots\dots\dots (11)$$

3. Fungsi Tujuan

Minimumkan : $Z = \sum_{i=1}^Q (P_y W_{i,y} d_i^- + P_s W_{i,s} D_i^+) \dots\dots\dots$

(12)

keterangan :

P_y, P_s : Faktor-faktor prioritas ke-y dan ke-s (ordinal) – dimodifikasi menurut skenario dalam simulasi model.

$W_{i,y}$: Bobot yang diberikan terhadap d_i^- dalam prioritas ke-y.

$W_{i,s}$: Bobot yang diberikan terhadap d_i^+ dalam prioritas ke-s.

Dalam hal ini semua prioritas tidak diberi bobot karena konsep *multi objective multi party, multi party*-nya tidak eksplisit.

Keseluruhan informasi tersebut selanjutnya disusun dalam sebuah model alokasi penggunaan lahan dalam bentuk matriks, lihat Tabel 14

Fungsi tujuan dari model di atas adalah ingin meminimumkan deviasi dari target ketidak tercapaian atau kelebihan tercapaian². Karena satuan barang dan jasa yang dihasilkan adalah berbeda satu dengan lainnya – agar bisa dijumlahkan maka harus dinormalkan terlebih dahulu, sehingga diperoleh model sebagaimana disajikan pada Tabel 15.

8.7. Pengembangan Model – Skenario Untuk Simulasi

1. Skenario pembangunan ekonomi.

Skenario pembangunan ekonomi dilakukan dengan memanipulasi skala prioritas masing-masing komoditi. Informasi tentang skala prioritas untuk tujuan pembangunan ekonomi diperoleh

² inilah yang menjadi keunggulan utama model goal programming yang dapat mengkompromikan berbagai kepentingan masyarakat dalam menghasilkan produk barang dan jasa.

dari merangking *share* masing-masing komoditi terhadap PDRB Kabupaten Sidoarjo. Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Sidoarjo 2005³ distribusi *share* masing-masing komoditas pada PDRB sebagaimana disajikan pada Tabel 13.

Tabel 13. Skala Prioritas Masing-Masing Komoditi Untuk Pengembangan Ekonomi

No.	Barang / Jasa	Produksi (kg)	Harga Satuan (Rp/kg)	Kontribusi thd PDRB/tahun	Skala Prioritas
1	Keuntungan				1
2	Udang Organik	2 625 000.00	70 000	183 750 000 000	2
3	Bandeng	14 464 000.00	8 000	115 712 000 000	3
4	U. Campuran	2 548 900.00	30 000	76 467 000 000	4
5	Udang Intensif	945 467.47	60 000	56 728 048 200	5
6	Kupang	945 260.00	7 000	6 616 820 000	6
7	Kerang	276 460.00	12 000	3 317 520 000	7
8	Kayu Bakar (m ³)	9 000.00	125 000	1 125 000 000	8
9	Garam	120 000.00	1 600	192 000 000	9
10	Jasa Lingkungan*)			1 125 000 000	10

Sumber : BPS Kab. Sidoarjo 2005 (diolah); Ket. *) Data diperoleh dari Bappenas Direktorat Sumberdaya Air dan Irigasi

Keuntungan merupakan tujuan utama setiap usaha yang dilakukan oleh masyarakat, karena itu sektor ini diberi prioritas pertama melebihi sektor atau komoditi lainnya. Sedang jasa lingkungan merupakan sesuatu yang kurang mendapat prioritas karena hal itu bertentangan dengan tujuan pembangunan ekonomi.

2. Skenario pembangunan lingkungan.

Skenario ini dilakukan juga dengan memanipulasi skala prioritas. Informasi tentang skala prioritas diperoleh dengan menggunakan teknik AHP. Dalam kaitan dengan hal tersebut, penulis

³ Data BPS Kabupaten Sidoarjo tahun 2005, pada saat penelitian dilakukan statusnya belum dipublikasi

mewawancarai tentang preferensi *stakeholders* terdiri dari unsur masyarakat, pemerintah dan LSM.

Tabel 14. Model Alokasi Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo Tahun 2006

Komoditi	Satuan	Prioritas	W	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Deviasi		Target
										d ⁺	d ⁻	
Bandeng	Ton/th	P1	1	3.75	1.5	0.375		0.1875		1	=	16 071.543
Udang Org	Ton/th	P2	1			0.1		0.05		1	=	3 769.228
U Intensif	Ton/th	P3	1				4.4	2.2		1	=	2 633
U Campur	Ton/th	P4	1	0.14478	0.07934	0.1622		0.0811		1	=	1 616.657
Kupang	Ton/th	P5	1					2.35221		1	=	988.887
Kerang	Ton/th	P6	1					0.68795		1	=	369.35
Garam	Ton/th	P7	1		60					1	=	125.957
Kayu Bakar	Kbk/th	P8	1					22.39		1	=	9 000
Js Lingk	Rp/th	P9	1					3 476.956		1	=	1 440 515.225
Profit	Rp/th	P10	1	13 696.7	12 569.8	11 817	112 200	62 008	18 879.09	1	=	251 323 521.9
Kendala-Kendala :												
B Ptn	Rp /th			20 646.7	16 058.7	1 799.2	151 800	88 100	11 981.79		≤	655 761 788.2
TK	HOK/th			304	548	64	857	599	479		≤	7 077 000
S L 1	Ha			1	1						≤	6 574.8
S L 2	Ha			1		1	1	1			≤	9 191.4
S L 3	Ha			1	1				1		≤	175.3
S L 4	Ha			1		1	1	1	1		≤	261.695
MSY 1	Ha								1		≥	124.7
MSY 2	Ha								1		≥	160.64
Lh Seluruh				1	1	1	1	1	1		≤	16 488.535
Fungsi Tujuan										Σ P_y W_{iy} d⁻		Minimum

Keterangan: X₁ : Budidaya Bandeng Intensif + Udang Campuran
X₂ : Budidaya Bandeng + Udang Campuran – Tumpang Gilir dengan Garam
X₃ : Budidaya Bandeng + Udang Organik + Udang Campuran
X₄ : Budidaya Udang Intensif
X₅ : Budidaya Udang Intensif – Tumpang Gilir dengan Bandeng + U. Organik + U. Campuran
X₆ : Eksploitasi Campuran : Kupang + Kerang + Kayu Bakar

Tabel 15. Model Alokasi Penggunaan Lahan di Pesisir Sidoarjo Tahun 2006 Setelah Dimoneterkan

Komoditi	Satuan	Priritas	W	X1	X2	X3	X4	X5	X6	Deviasi		Target
Bandeng	000 Rp/th	P1	1	26 250	10 500	2 625		1 312.5		d-	=	112 500 801
Udang O	000 Rp/th	P2	1			7 000		3 500		d-	=	263 845 960
Udang I	000 Rp/th	P3	1				264 000	132 000		d-	=	157 980 000
Udang C	000 Rp/th	P4	1	4 343.4	2 380.2	4 866		2 433		d-	=	48 499 710
Kupang	000 Rp/th	P5	1						21 169.89	d-	=	8 899 983
Kerang	000 Rp/th	P6	1						8 255.4	d-	=	4 432 200
Garam	000 Rp/th	P7	1		90000					d-	=	108 000
K. Bakar	000 Rp/th	P8	1						1 119.5	d-	=	450 000
JS Lingk	000 Rp/th	P9	1						3 476.956	d-	=	14 405 15.2
Profit	000 Rp/th	P10	1	13 696.7	12 569.8	11 817	112 200	62 008.4	18 879.09	d-	=	251 323 522
Kendala-Kendala :												
Bi Ptn	000/th			20 646.7	16 058.7	1 799.2	151 800	88 100	11 981.79		≤	655 761 788
TK	HOK/th			304	548	64	857	599	479		≤	7 077 000
Sat L 1	Ha			1	1						≤	6 574.8
Sat L 2	Ha			1		1	1	1			≤	9 191.4
Sat L 3	Ha			1	1				1		≤	175.3
Sat L 4	Ha			1		1	1	1	1		≤	261.695
MSY 1	Ha								1		≥	124.7
MSY 2	Ha								1		≥	160.64
Lh total	Ha			1	1	1	1	1	1		≤	16 488.535
Fungsi Tujuan										$\sum P_y W_{iy} d'$		Minimum

Keterangan: X₁ : Budidaya Bandeng Intensif + Udang Campuran
X₂ : Budidaya Bandeng + Udang Campuran – Tumpang Gilir dengan Garam
X₃ : Budidaya Bandeng + Udang Organik + Udang Campuran
X₄ : Budidaya Udang Intensif
X₅ : Budidaya Udang Intensif – Tumpang Gilir dengan Bandeng + U. Organik + U. Campuran
X₆ : Eksploitasi Campuran : Kupang + Kerang + Kayum, Bakar

8.8. Bahan Untuk Diskusi

Dengan bimbingan dosen lakukan tahapan-tahapan metode untuk alokasi lahan di suatu daerah dimana anda tinggal !

DAFTAR PUSTAKA

- Nasendi, B.D. dan A. Anwar. 1985. Program Linear dan Variasinya. PT. Gramedia, Jakarta.
- Subari S., 2006. Alokasi Penggunaan Lahan Untuk Pengembangan Ekonomi dan Konservasi Sumberdaya Alam di Kawasan Pesisir Kabupaten Sidoarjo – Jawa Timur (Disertasi). Pasca Sarjana IPB. Bogor.