



RISET Operasi

Perspektif Pertanian

Dr. Ida Marina, M.P

Adi Oksifa Rahma Harti, SP.,MP

Dr. Dety Sukmawati, M.P.

Miftah Dieni Sukmasari, SP., MP

RISET OPERASI

Perspektif Pertanian

Dr. Ida Marina, M.P
Adi Oksifa Rahma Harti, SP.,MP
Dr. Dety Sukmawati, M.P.
Miftah Dieni Sukmasari, SP., MP



RISET OPERASI

Perspektif Pertanian

Penulis:

Dr. Ida Marina, M.P
Adi Oksifa Rahma Harti, SP.,MP
Dr. Dety Sukmawati, M.P.
Miftah Dieni Sukmasari, SP., MP

Editor:

Erik Santoso

Layouter :

Tim Kreatif PRCI

Cover:

Rusli

Cetakan Pertama : September 2023

Hak Cipta 2023, pada Penulis. Diterbitkan pertama kali oleh:

Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
ANGGOTA IKAPI JAWA BARAT

Pondok Karisma Residence Jalan Raflesia VI D.151
Panglayungan, Cipedes Tasikmalaya – 085223186009

Website : www.rcipress.rcipublisher.org

E-mail : rumahcemerlangindonesia@gmail.com

Copyright © 2023 by Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia
All Right Reserved

- Cet. I – : Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia, 2023
; 18 x 25 cm
ISBN : -

Hak cipta dilindungi undang-undang
Dilarang memperbanyak buku ini dalam bentuk dan dengan
cara apapun tanpa izin tertulis dari penulis dan penerbit

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang
Hak Cipta Pasal 72

Undang-undang No.19 Tahun 2002 Tentang Hak Cipta
Pasal 72

Barang siapa dengan sengaja melanggar dan tanpa hak melakukan perbuatan sebagaimana dimaksud dalam pasal ayat (1) atau pasal 49 ayat (1) dan ayat (2) dipidana dengan pidana penjara masing-masing paling sedikit 1 (satu) bulan dan/atau denda paling sedikit Rp.1.000.000,00 (satu juta rupiah), atau pidana penjara paling lama 7 (tujuh) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.5.000.000.000,00 (lima miliar rupiah).

Barang siapa dengan sengaja menyiarkan, memamerkan, mengedarkan, atau menjual kepada umum suatu ciptaan atau barang hasil pelanggaran hak cipta terkait sebagai dimaksud pada ayat (1) dipidana dengan pidana penjara paling lama 5 (lima) tahun dan/atau denda paling banyak Rp.500.000.000,00 (lima ratus juta rupiah)

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat serta karunia-Nya kepada kami sehingga kami berhasil menyelesaikan Buku dengan judul Riset Operasi Perspektif Pertanian sesuai yang ditargetkan.

Buku dengan judul Riset Operasi Perspektif Pertanian ini dilengkapi dengan teori-teori yang mendasar mengenai riset operasi di bidang pertanian dengan disertai contoh dan latihan soal pada bagian akhir buku ini. Kami menyadari bahwa Buku ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu kritik dan saran dari semua pihak yang bersifat membangun selalu kami harapkan demi kesempurnaan buku ini.

Akhir kata, kami sampaikan terima kasih kepada semua pihak yang telah berperan serta dalam penyusunan Buku ini dari awal sampai akhir. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa meridhoi segala usaha kita. Amin.

September 2023, Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	I
DAFTAR ISI	II
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Asal Usul Dan Perkembangan Operations Research	1
B. Pengertian Operations Research	1
C. Langkah Langkah Penerapan Oprations Research	2
1. Merumuskan Masalah	2
2. Pembentukan model	3
3. Mencari solusi (penyelesaian) masalah	3
4. Model validasi	3
5. Implementasi hasil akhir	3
D. Pengertian dan Fungsi Model	3
E. Ringkasan	4
F. Pelatihan Soal	5
G. Daftar Pustaka	5
BAB 2 PROGRAM LINIER: METODE GRAFIK	7
A. Pendahuluan	7
B. Program Linear Bentuk Standar Pengolahan Pertanian Dengan Mesin Menggunakan Metode Grafik	7
C. Program Linear Mengenai Pengaturan Komposisi Jasa Di Pertanian	11
D. Metode grafik: penyimbangan dari bentuk standar Metode Grafik: Penyimbangan Standar	13
E. Pelatihan Soal.	14
F. Daftar Pustaka	14
BAB 3 PROGRAM LINEAR : METODE SIMPLEKS	17
A. Pendahuluan	17
B. Metode Simpleks Tabel	18
C. Metode Simpleks Matriks	19
D. Metode Simpleks Tabel : Penyimpangan Dari Bentuk Standar	20
E. Contoh Soal :	22
F. Daftar Pustaka	23
BAB 4 TEORI DUALITAS DAN ANALISIS SENSITIVITAS	25
A. Teori Dualitas	25
B. Hubungan Primal Dual	26
C. Sifat-sifat Primal Dual yang Penting	27
D. Metode Dual Simpleks	31
E. Analisis Sensitivitas dengan Tabel Simpleks	33

F. Pertanyaan	42
G. Daftar Pustaka	44
BAB 5 TEORI PERMAINAN	45
A. Pendahuluan	45
B. Perumusan Permainan Dua-Orang Jumlah-Nol	46
C. Pemecahan Optimal Permainan Sederhana	47
D. Permainan Dengan Strategi Campuran	48
E. Pemecahan Optimal Secara Grafik	51
F. Model Linear Programming	55
H. Latihan Soal.	58
H. Daftar Pustaka	59
BAB 6 MODEL ANTRIAN	61
A. Pendahuluan	61
B. Struktur Sistem Antrian	62
C. Kesimpulan	70
D. Pertanyaan	71
E. Daftar Pustaka	71
BAB 7 PENYUSUNAN URUTAN BILANGAN SECARA ACAK	73
A. Pendahuluan	73
B. Langkah-Langkah Penyusunan Urutan Bilangan Secara Acak	73
C. Penyusunan Jadwal Secara Acak Untuk Pengamatan Kegiatan	74
D. Tingkat Pemakaian Suatu Alat	77
E. Penghitungan Bobot Pemakaian Alat Dengan Penjadwalan Pengamatan Secara Acak	78
F. Pelatihan soal	80
G. Daftar Pustaka	81
BAB 8 ANALISIS BREAK EVEN	83
A. Pendahuluan	83
B. Analisis Biaya Produksi dan Laba	83
C. Titik Impas (Break Even Point)	85
D. Contoh soal	86
E. Daftar Pustaka	86
BAB 9 ANALISIS JARINGAN KERJA (NETWORK ANALISIS)	87
A. Pendahuluan	87
B. Dasar-Dasar Penyusunan Jaringan Kerja	87
C. Penentuan Koordinat Posisi Masing Masing	88
D. Kelonggaran Jumlah Dan Lintasan Kritis	92
E. Jaringan Kerja Berjadwal Palang	92
F. Jaringan Kerja Berjadwal Palang Dengan Kelonggaran Jumlah Redumenter	94
G. Mempercepat Penyelesaian Pekerjaan	95
H. Rangkuman	96

I.	Soal Latihan	97
J.	Daftar Pustaka	98
	BAB 10 METODE TRANSPORTASI	101
A.	Pendahuluan	101
B.	Tabel Transportasi	102
C.	Solusi (Pemecahan) Awal	103
D.	Solusi (Pemecahan) Optimal	109
E.	Masalah Transportasi Tidak Seimbang	112
F.	Masalah Transportasi Degenerasi (Degeneration)	114
G.	Rute Yang Dilarang	116
H.	Rangkuman	117
I.	Latihan Soal	117
J.	Daftar Pustaka	119

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Asal Usul Dan Perkembangan Operations Research

Studi tentang operasi militer selama Perang Dunia II menyebabkan pengenalan pertama Riset Operasi di Inggris. G.A. Robert dan E.C. William adalah orang pertama yang mengembangkan radar, sebuah alat baru untuk peringatan dini serangan udara, pada tahun 1939. Pada awal perang, para pemimpin militer Inggris mengumpulkan sekelompok pakar sipil dari berbagai bidang dan mengorganisir mereka ke dalam sebuah kelompok. yang ditugaskan untuk menggunakan perangkat yang baru dikembangkan secara efektif.

Divisi Analisis Operasi didirikan pada tahun 1942 oleh Angkatan Udara Amerika Serikat, dan kelompok riset operasi didirikan pada tahun 1943 oleh Angkatan Laut. Kelompok ahli Inggris ini dan kelompok berikutnya berfungsi sebagai dasar untuk penelitian operasi militer.

Industrialis menjadi tertarik pada bidang ini berkat keberhasilan kelompok riset operasional militer selama Perang Dunia II. Memasuki tahun 1950-an tugas-tugas penelitian telah berkembang pesat di ranah bisnis, pemerintahan, dan instansi rahasia. Teknik pemrograman linier dan dinamis telah ditemukan dan dikembangkan selama ini. Peningkatan yang signifikan telah terjadi dalam penelitian tentang masalah pembuatan stok dan lapisan. Sejak saat itu, riset operasi mulai dikenal sebagai mata kuliah universitas yang berguna, khususnya bagi mahasiswa atau pelajar.

B. Pengertian Operations Research Menurut para ahli

Morse dan Kimball (1951) mendefinisikan Riset Operasi sebagai suatu metode ilmiah yang memungkinkan manajer untuk membuat keputusan tentang kegiatan yang mereka tangani dengan menggunakan data kuantitatif.

Churchman, Ackoff, dan Arnoff (1959) menganggap Riset Operasi sebagai penggunaan metode, teknik, dan peralatan ilmiah dalam menangani masalah operasional perusahaan dengan tujuan menemukan solusi optimal untuk masalah tersebut.

Miller dan M.K. Starr (1960) mengartikan Riset Operasi sebagai alat manajemen yang mengombinasikan pengetahuan, matematika, dan logika untuk menyelesaikan masalah sehari-hari secara efisien.

Menurut Operation Research Society of America (1976), Riset Operasi berkaitan dengan menentukan pilihan secara ilmiah, merancang, dan menjalankan sistem manusia mesin dengan cara terbaik, seringkali melibatkan alokasi sumber daya yang terbatas.

Kata riset berasal dari kata re dan search yang artinya mencari sesuatu yang baru. Bagaimana kita mencari sesuatu di belakang kejadian, fenomena atau mencari penyelesaian masalah melalui research atau penelitian. Pada umumnya Research (riset) bisa diartikan sebagai suatu proses yang tersistematis dalam mencari kebenaran suatu masalah. Riset juga sebagai bentuk kegiatan pembelajaran untuk membangun cara yang kritis, sebagai mahasiswa yang memiliki Fashion menjadi peneliti untuk lebih , faham, dan mampu melakukan metode riset secara baik yang sangat dibutuhkan untuk berbagai jenis keilmuan pada jenjang pendidikan tinggi.

Contoh studi ini dilakukan di Program Studi Agribisnis Fakultas Pertanian Universitas x dengan memperhatikan mahasiswa yang mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik di lokasi tersebut, serta dapat membantu peneliti dalam mengembangkan model pembelajaran. Sebanyak 24 orang dipilih sebagai sampel awal, dengan memilah mereka menjadi 24 sampel yang kurang mendapat perlakuan baik dan 24 sampel yang diberi perlakuan yang baik.

Penelitian yang dilakukan menggunakan data primer dan sekunder. Data primer digunakan untuk melihat kondisi riil pada tahun ajaran 2021/2022, dan lokasi penelitian dipilih secara sengaja (purposive). Penelitian ini mengacu pada definisi pengembangan penelitian menurut Seels dan Richey (Richey dan Nelson, 1996), yang menyatakan bahwa ini adalah studi sistematis tentang perancangan, pengembangan, evaluasi, program pengajaran, proses, dan produk yang harus memenuhi kriteria konsistensi internal dan keefektifan.

Sangat jelas dari definisi di atas bahwa Riset Operasi berkaitan dengan pengambilan keputusan yang baik saat membuat atau penyusunan model sistem deterministik dan probabilistik di kehidupan nyata.

C. Langkah Langkah Penerapan Oprations Research

Metode pengoptimalan teknik pengumpulan ketetapan yang dibatasi ketersediaan sumber daya di bagian bisnis, ekonomi, sosial maupun lainnya menggunakan cara ilmiah Pemrograman Linier. Pada tahun 1939, ilmuwan yang bernama G.A Robert dan E.C Willia pertama kali mengembangkan sistem komunikasi untuk Angkatan Udara Inggris (AU). Kemudian, pada tahun 1940, McClosky dan Trefthen dari Inggris menggunakan riset operasional untuk menemukan alat pendeteksi aktivitas militer musuh yang baru, dimulai dengan penemuan alat pengamatan yaitu radar. Ketika Amerika memasuki Perang Dunia I, pada tahun 1942-1943, Departemen Studi Analitik dibentuk.

Setelah perang berakhir, keberhasilan di bidang militer mendapat banyak perhatian dari industri, mereka memperdalam teknik teknologi yang ada dalam operasi perusahaan. Secara khusus, banyak permasalahan dapat diselesaikan dengan menggunakan teknik riset operasi. Ada 5 tahapan dalam riset operasi yaitu:

1. Merumuskan Masalah

Menggambarkan permasalahan yang sedang dihadapi perusahaan atau organisasi. Dalam Perumusan masalah menimbulkan pertanyaan penting yang harus dijawab :

- Variabel keputusan adalah elemen dari suatu masalah yang dapat dikendalikan oleh pembuat keputusan. Itu juga sering disebut instrumen.
- Tujuan atau objective. Menerapkan bertujuan membantu pengambilan keputusan fokus pada masalah dan dampaknya terhadap organisasi. Tujuan ini dinyatakan sebagai variabel keputusan
- Kendala adalah batas dari tindakan alternatif yang tersedia.

2. Pembentukan model

Ekspresi kuantitatif dari tujuan dan kendala masalah dalam variabel keputusan. Jika model yang dihasilkan sesuai dan dapat dengan mudah diperoleh dengan pemrograman linier. Jika hubungan matematis dalam model terlalu rumit untuk menerapkan solusi analitis, model probabilistik mungkin lebih tepat.

3. Mencari solusi (penyelesaian) masalah

Pada tahap ini, berbagai teknik dan metode solusi kuantitatif memasuki proses, yang merupakan bagian penting dari riset operasi. Pemecahan masalah sebenarnya adalah menerapkan satu atau lebih dari teknik terhadap model. Seringkali, solusi terhadap model berarti nilai-nilai pada variabel keputusan yang mengoptimalkan satu fungsi tujuan dengan nilai yang dapat diterima dari fungsi tujuan lainnya.

4. Model validasi

Cara umum untuk menguji validitas model adalah dengan membandingkan kinerja dengan data historis yang tersedia.

5. Implementasi hasil akhir

Langkah terakhir adalah menerapkan hasil model yang diuji. Hal ini membutuhkan penjelasan yang cermat tentang solusi yang digunakan dan hubungannya dengan kenyataan. Langkah penting dalam fase ini adalah membawa pakar atau ahli riset operasi (pemodel) bersama dengan mereka yang bertanggung jawab untuk mengimplementasikan sistem.

D. Pengertian dan Fungsi Model

Model adalah abstraksi atau bisa disebut penyederhanaan dari realitas sistem yang kompleks, dimana hanya komponen penting atau faktor dominan dari masalah yang dianalisis. Peranan model adalah untuk mengurangi kesalahan

dalam pengembangan perangkat lunak basis data dan memfasilitasi kecepatan dan efisiensi desain dan pembuatan basis data. Menghasilkan atau mewujudkan konsistensi dalam dokumentasi informasi dan desain sistem di seluruh organisasi.

E. Ringkasan

Asal Usul Dan Perkembangan Operations Research Studi tentang operasi militer selama Perang Dunia II menyebabkan pengenalan pertama Riset Operasi di Inggris. G. A. Robert dan E. C. William adalah orang pertama yang mengembangkan radar, sebuah alat baru untuk peringatan dini serangan udara, pada tahun 1939. Pada awal perang, para pemimpin militer Inggris mengumpulkan sekelompok pakar sipil dari berbagai bidang dan mengorganisir mereka ke dalam sebuah kelompok. Yang ditugaskan untuk menggunakan perangkat yang baru dikembangkan secara efektif. Divisi Analisis Operasi didirikan pada tahun 1942 oleh Angkatan Udara Amerika Serikat, dan kelompok riset operasi didirikan pada tahun 1943 oleh Angkatan Laut. Kelompok ahli Inggris ini dan kelompok berikutnya berfungsi sebagai dasar untuk penelitian operasi militer. Industrialis menjadi tertarik pada bidang ini berkat keberhasilan kelompok riset operasional militer selama Perang Dunia II. Memasuki tahun 1950-an tugas-tugas penelitian telah berkembang pesat di ranah bisnis, pemerintahan, dan instansi rahasia. Teknik pemrograman linier dan dinamis telah ditemukan dan dikembangkan selama ini. Peningkatan yang signifikan telah terjadi dalam penelitian tentang masalah pembuatan stok dan lapisan. Sejak saat itu, riset operasi mulai dikenal sebagai mata kuliah universitas yang berguna, khususnya bagi mahasiswa atau pelajar. Pengertian Operations Research Menurut para ahli Morse dan Kimball 1951 mendefinisikan Riset Operasi sebagai suatu metode ilmiah yang memungkinkan manajer untuk membuat keputusan tentang kegiatan yang mereka tangani dengan menggunakan data kuantitatif. Churchman, Ackoff, dan Arnoff 1959 menganggap Riset Operasi sebagai penggunaan metode, 4angka, dan peralatan ilmiah dalam menangani masalah operasional perusahaan dengan tujuan menemukan solusi optimal untuk masalah tersebut.

F. Pelatihan Soal

1. Apa peran penerapan riset operasi pada saat perang dunia ke dua ?
2. Apa manfaat riset operasi bagi keputusan yang di ambil dalam sistem manajemen bisnis?
3. Bagaimana 5 langkah – 5 langkah riset operasional yang umum dilakukan untuk melakukan penyelesaian masalah ?
4. Bagaimana hubungan antara riset operasional dan data analisis.
5. Apa saja 5 angka 5 angka penting yang harus diperhatikan dalam penerapan riset operasional?
6. Apa kegunaan dari pengujian dan validasi model dalam penerapan riset oprasi.
7. Sebuah penelitian ingin menentukan harga optimal dari produk baru yang akan diluncurkan ke pasar. Model 5 angka 5 5 yang sesuai untuk menyelesaikan permasalahan ini ? Dan jelaskan.

G. Daftar Pustaka

- Komarudin, Mamay. Riset OPERASI Penyelesaian Linier Programing Dengan Cara Manual Dan Software. Perkumpulan Rumah Cemerlang Indonesia.
- Syaifuddin, D. T., SE, M., Syaifuddin, D. T., & SE, M. (2011). Riset operasi. MEFLINDA, Astuti, et al. Operations Research (Riset Operasi). 2011.
- DARMAWIGUNA, I. Gede Mahendra. Media Pembelajaran Berbasis Web Dan Flash Untuk Mata Kuliah Riset Operasi Di Jurusan PTI, Undiksha. JST (Jurnal Sains Dan Teknologi), 2013, 2.1.
- DARMAWIGUNA, I. Gede Mahendra. Media Pembelajaran Berbasis Web Dan Flash Untuk Mata Kuliah Riset Operasi Di Jurusan PTI, Undiksha. JST (Jurnal Sains Dan Teknologi), 2013, 2.1.
- Rangkuti, Aidawayati. 7 Model Riset Operasi & Aplikasinya. Firstbox Media, 2019.
- Syaifuddin, D. T., SE, M., Syaifuddin, D. T., & SE, M. (2011). Riset operasi.

BAB 2

PROGRAM LINIER: METODE GRAFIK

A. Pendahuluan

Dalam metode grafik, pemrograman linier diselesaikan dengan menggambarkan fungsi-fungsi, baik fungsi kendala maupun fungsi tujuan. Namun karena keterbatasan gambaran hasil perhitungan, maka metode grafis hanya dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah program linier dengan dimensi $2 \times n$ atau $m \times 2$ (Supranto, 1988). Metode lain yang digunakan adalah metode sederhana yang ditemukan dan diperkenalkan oleh George Danzig (2002) untuk menyelesaikan masalah program linier dengan banyak 7angkah7 keputusan. Proses perhitungan metode sederhana membutuhkan iterasi yang berulang untuk mendapatkan hasil terbaik. Syarat yang diperlukan untuk menggunakan metode sederhana adalah mengubah fungsi limit dalam bentuk pertidaksamaan menjadi persamaan, dan juga diperlukan eliminasi Gaussian (Supranto, 1988).

Pemrograman linier secara umum digunakan sebagai salah satu 7angka dalam menyelesaikan masalah optimasi dalam riset operasi. Definisi umum dari pemrograman linier adalah perencanaan kegiatan dengan menggunakan model umum yang digunakan untuk mengalokasikan sumber daya yang terbatas secara optimal (Sitorus, 1997).

B. Program Linear Bentuk Standar Pengolahan Pertanian Dengan Mesin Menggunakan Metode Grafik

Seorang petani yang memiliki lahan pertanian seluas 500 hektar. Anda ingin menanam dua jenis tanaman, yakni padi dan jagung. Setiap hektar lahan yang ditanami padi akan menghasilkan laba sebesar \$3000, sedangkan setiap hektar lahan yang ditanami jagung akan menghasilkan laba sebesar \$5000. memiliki sumber daya terbatas, yakni 900 jam kerja dan 1200 ton pupuk. Setiap hektar lahan yang ditanami padi membutuhkan 3 jam kerja dan 2 ton pupuk, sedangkan setiap hektar lahan yang ditanami jagung membutuhkan 4 jam kerja dan 3 ton pupuk.

1. Penyusunan data ke tabel

Variabel keputusan:

X_1 = Jumlah hektar lahan yang ditanami padi

X_2 = Jumlah hektar lahan yang ditanami jagung

Fungsi Tujuan:

Maksimalkan Laba = $3000X_1 + 5000X_2$

Batasan:

Batasan lahan: $X_1 + X_2 \leq 500$

Batasan jam kerja: $3X_1 + 4X_2 \leq 900$

Batasan pupuk: $2X_1 + 3X_2 \leq 1200$

	Lahan padi X_1	Lahan jagung X_2	Batasan lahan	Batasan jam kerja	Batasan pupuk
Z	3000	5000			
X_1			1	3	2
X_2			1	4	3
RHS			500	900	1200

Penyelesaian

a Fungsi Tujuan:

Maksimalkan Laba = $3000X_1 + 5000X_2$

b Batasan lahan:

$X_1 + X_2 \leq 500$

c Batasan jam kerja:

$3X_1 + 4X_2 \leq 900$

d Batasan pupuk:

$2X_1 + 3X_2 \leq 1200$

e Menentukan nilai batas maksimum (RHS) pada setiap 8angkah.

f Menggambar grafik atau melihat perpotongan garis 8angkah untuk menemukan titik optimal yang memaksimalkan fungsi tujuan.

2. Penentuan 8angka

a Untuk setiap 8angkah, gantikan tanda ketidaksetaraan ($\leq$) dengan tanda kesetaraan ($=$) dan tambahkan 8angkah8 8angkah (slack variable) di sebelah kiri 8angkah.

1) Batasan lahan: $X_1 + X_2 + S_1 = 500$

2) Batasan jam kerja: $3X_1 + 4X_2 + S_2 = 900$

3) Batasan pupuk: $2X_1 + 3X_2 + S_3 = 1200$

b Pilih 8angkah8 8angkah (slack variable) yang sesuai untuk setiap 8angkah. Variabel 8angkah (slack variable) harus memiliki nilai ≥ 0 .

c Tentukan 8angkah8 keputusan (X_1 , X_2) yang akan digunakan sebagai sumbu X dan sumbu Y pada grafik.

d Tuliskan fungsi tujuan dan 8angkah-batasan dalam bentuk persamaan garis menggunakan 8angkah8 keputusan dan 8angkah8 8angkah (slack variable).

Misalnya, kita menggunakan X_1 sebagai sumbu X dan X_2 sebagai sumbu Y.

Misalnya, kita menggunakan X_1 sebagai sumbu X dan X_2 sebagai sumbu Y.

Fungsi Tujuan:

$Z = 3000X_1 + 5000X_2$

Batasan lahan:

$X_1 + X_2 + S_1 = 500$

$$X_2 = 500 - X_1 - S_1$$

Batasan jam kerja:

$$3X_1 + 4X_2 + S_2 = 900$$

$$X_2 = (900 - 3X_1 - S_2) / 4$$

Batasan pupuk:

$$2X_1 + 3X_2 + S_3 = 1200$$

$$X_2 = (1200 - 2X_1 - S_3) / 3$$

- e Plot grafik dengan menggunakan sumbu X (X_1) dan sumbu Y (X_2).
Gambar garis untuk setiap 9angkah yang telah dikonversi ke dalam bentuk persamaan garis
- f Tentukan titik perpotongan garis 9angkah yang memenuhi semua 9angkah sebagai titik optimal.

3. Penyusunan Perumusan

- a Tentukan 9angkah9 keputusan (X_1 , X_2) yang akan digunakan sebagai sumbu X dan sumbu Y pada grafik.

Misalnya, kita menggunakan X_1 sebagai sumbu X dan X_2 sebagai sumbu Y.

- b Tuliskan fungsi tujuan dan 9angkah-batasan dalam bentuk persamaan garis menggunakan 9angkah9 keputusan.

Fungsi Tujuan:

$$Z = 3000X_1 + 5000X_2$$

Batasan lahan:

$$X_1 + X_2 \leq 500$$

Batasan jam kerja:

$$3X_1 + 4X_2 \leq 900$$

Batasan pupuk:

$$2X_1 + 3X_2 \leq 1200$$

- c Tuliskan 9angkah-batasan dalam bentuk persamaan garis yang memungkinkan Anda untuk menggambar garis pada grafik. Caranya adalah dengan mengubah tanda ketidaksetaraan ($\leq$) menjadi tanda kesetaraan ($=$) dan mengekspresikan 9angkah9 9angkah (slack variable) sebagai nol.

Batasan lahan:

$$X_1 + X_2 + S_1 = 500$$

Batasan jam kerja:

$$3X_1 + 4X_2 + S_2 = 900$$

Batasan pupuk:

$$2X_1 + 3X_2 + S_3 = 1200$$

- d Tentukan nilai-nilai batas maksimum (RHS) pada setiap 9angkah.

Batasan lahan: $S_1 \leq 500$

Batasan jam kerja: $S_2 \leq 900$

Batasan pupuk: $S_3 \leq 1200$

- e Plot grafik dengan menggunakan sumbu X (X_1) dan sumbu Y (X_2). Gambar garis untuk setiap 10 langkah yang telah dikonversi ke dalam bentuk persamaan garis.
 - f Tentukan titik perpotongan garis 10 langkah yang memenuhi semua 10 langkah sebagai titik optimal.
 - g Jika titik optimal terletak di dalam kuadran positif, maka itu adalah solusi optimal. Jika tidak, solusi optimal mungkin terletak di luar jangkauan atau terdapat 10 langkah yang tidak terpenuhi.
4. Penggambaran Kendala dalam Grafik
- a. Tentukan 10 langkah 10 keputusan (X_1 , X_2) yang akan digunakan sebagai sumbu X dan sumbu Y pada grafik.
Misalnya, kita menggunakan X_1 sebagai sumbu X dan X_2 sebagai sumbu Y.
 - b Gambarkan sumbu X (X_1) dan sumbu Y (X_2) pada grafik.
 - c Plot titik-titik yang memenuhi setiap 10 langkah pada grafik. Untuk setiap 10 langkah, cari dua titik yang memenuhi persamaan garis.
Misalnya, untuk 10 langkah lahan $X_1 + X_2 \leq 500$, titik (0, 500) dan (500, 0) adalah titik-titik yang memenuhi 10 langkah.
 - d Hubungkan dua titik pada setiap 10 langkah dengan garis lurus. Garis ini akan membatasi wilayah yang memenuhi kendala.
 - e Wilayah yang dibatasi oleh garis-garis 10 langkah ini adalah wilayah yang memenuhi semua kendala.
 - f Jika wilayah yang memenuhi kendala adalah wilayah terbatas (misalnya, segitiga), maka titik ekstrim dari wilayah tersebut adalah titik optimal. Cari titik tersebut.
 - g Jika wilayah yang memenuhi kendala adalah wilayah tidak terbatas (misalnya, persegi 10 langkah), tentukan titik optimal dengan menguji nilai fungsi tujuan pada titik-titik yang membatasi wilayah tersebut.
5. Penggambaran Fungsi Tujuan dalam Grafik
- Tentukan 10 Langkah 10 keputusan (X_1 , X_2) yang akan digunakan sebagai sumbu X dan sumbu Y pada grafik.
Misalnya, kita menggunakan X_1 sebagai sumbu X dan X_2 sebagai sumbu Y.
- a. Gambarkan sumbu X (X_1) dan sumbu Y (X_2) pada grafik.
 - b. Tentukan nilai-nilai ekstrim (minimum dan maksimum) dari fungsi tujuan dalam rentang kendala yang telah ditentukan.
 - c. Misalnya, jika fungsi tujuan adalah $Z = 3000X_1 + 5000X_2$, cari nilai minimum dan maksimum Z dalam wilayah yang memenuhi kendala.
 - d. Plot garis dengan gradien yang sesuai untuk fungsi tujuan. Jika nilai ekstrim Z berada di dalam wilayah yang memenuhi kendala, gambar garis dari titik minimum ke titik maksimum.
 - e. Jika nilai ekstrim Z berada di luar wilayah yang memenuhi kendala, cari

- titik optimal yang memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan pada 11angkah-batasan kendala.
- f. Misalnya, jika nilai maksimum Z berada di luar wilayah yang memenuhi kendala, cari titik ekstrim pada 11angkah kendala yang memberikan nilai Z yang paling besar.
 - g. Titik optimal yang memaksimalkan atau meminimalkan fungsi tujuan adalah titik yang mencapai nilai ekstrim Z.
6. Penentuan Nilai Hasil Maksimum
- Setelah Anda menggambar grafik dan menemukan titik optimal yang memenuhi semua kendala, tentukan nilai maksimum fungsi tujuan pada titik optimal tersebut.
- Misalnya, jika titik optimal terletak pada koordinat (X_1, X_2) dan fungsi tujuan adalah $Z = 3000X_1 + 5000X_2$, substitusikan nilai X_1 dan X_2 dari titik optimal ke dalam fungsi tujuan untuk mendapatkan nilai Z maksimum.
- a. Hitung nilai Z maksimum dengan menggunakan nilai X_1 dan X_2 dari titik optimal.
 - b. Misalnya, jika titik optimal adalah $(X_1, X_2) = (100, 200)$, substitusikan nilai ini ke fungsi tujuan: $Z = 3000(100) + 5000(200) = 1,300,000$.
 - c. Dalam contoh ini, nilai maksimum fungsi tujuan adalah 1,300,000.
- Titik optimal yang telah ditemukan sebelumnya dan menghitung nilai fungsi tujuan pada titik tersebut. Dengan substitusi nilai X_1 dan X_2 dari titik optimal ke dalam fungsi tujuan, dapat menghitung nilai Z maksimum yang dapat dicapai. Dalam contoh di atas, nilai maksimum fungsi tujuan adalah 1,300,000.

C. Program Linear Mengenai Pengaturan Komposisi Jasa Di Pertanian

Contoh Program Linear untuk Pengaturan Komposisi Jasa di Pertanian Agribisnis:

Variabel:

A = Jumlah jasa jenis A yang akan ditawarkan (dalam satuan)

B = Jumlah jasa jenis B yang akan ditawarkan (dalam satuan)

C = Jumlah jasa jenis C yang akan ditawarkan (dalam satuan)

Batasan:

1. Batasan jumlah jasa:
 7. $A \geq 0$ (tidak ada jumlah jasa 11angkah11)
 8. $B \geq 0$ (tidak ada jumlah jasa 11angkah11)
 9. $C \geq 0$ (tidak ada jumlah jasa 11angkah11)
2. Batasan ketersediaan sumber daya:
 - $2A + 3B + 4C \leq X$ (ketersediaan sumber daya X untuk jasa)
3. Batasan permintaan minimum:
 - $A + B + C \geq Y$ (permintaan minimum Y untuk jasa)

4. Batasan persyaratan komposisi:
 - $A/B = Z$ (persyaratan komposisi antara jasa A dan B)
 - $C \leq 2A$ (persyaratan komposisi antara jasa C dan A)

Fungsi Tujuan:

Maksimalkan nilai keuntungan atau manfaat dari penawaran jasa:

$$P = P_a * A + P_b * B + P_c * C$$

Dalam program di atas, Anda perlu mengganti 12angkah12 dan parameter sesuai dengan kebutuhan dan preferensi Anda. Variabel A, B, dan C adalah 12angkah12 keputusan yang harus ditentukan agar program dapat memberikan solusi optimal. Batasan-batasan diterapkan untuk memastikan bahwa solusi yang dihasilkan memenuhi ketersediaan sumber daya, permintaan minimum, dan persyaratan komposisi yang ditetapkan.

Juga perlu mengganti P_a , P_b , dan P_c dengan nilai-nilai keuntungan atau manfaat yang terkait dengan masing-masing jenis jasa. X adalah jumlah sumber daya yang tersedia untuk jasa, Y adalah permintaan minimum untuk jasa, dan Z adalah persyaratan komposisi antara jasa A dan B.

Dengan menjalankan program ini melalui algoritma optimasi linear, akan mendapatkan solusi yang optimal untuk mengatur komposisi jasa di 12angka pertanian berdasarkan 12angkah dan tujuan yang ditentukan.

Variabel:

A = Jumlah jasa jenis A yang akan ditawarkan (dalam satuan)

B = Jumlah jasa jenis B yang akan ditawarkan (dalam satuan)

C = Jumlah jasa jenis C yang akan ditawarkan (dalam satuan)

Batasan:

1. Batasan jumlah jasa:
 - $A \geq 0$ (tidak ada jumlah jasa 12angkah12)
 - $B \geq 0$ (tidak ada jumlah jasa 12angkah12)
 - $C \geq 0$ (tidak ada jumlah jasa 12angkah12)
2. Batasan ketersediaan sumber daya:
 - $2A + 3B + 4C \leq X$ (ketersediaan sumber daya X untuk jasa)
3. Batasan permintaan minimum:
 - $A + B + C \geq Y$ (permintaan minimum Y untuk jasa)
4. Batasan persyaratan komposisi:
 - $A/B = Z$ (persyaratan komposisi antara jasa A dan B)
 - $C \leq 2A$ (persyaratan komposisi antara jasa C dan A)

Fungsi Tujuan:

Maksimalkan nilai keuntungan atau manfaat dari penawaran jasa:

$$P = P_a * A + P_b * B + P_c * C$$

Keterangan:

P_a , P_b , dan P_c adalah harga atau nilai keuntungan per unit jasa A, B, dan C secara berturut-turut.

X adalah jumlah sumber daya yang tersedia untuk jasa.

Y adalah permintaan minimum untuk jasa.

Z adalah persyaratan komposisi antara jasa A dan B.

Tabel Data (Studi Kasus):

Berikut adalah contoh tabel data yang dapat digunakan dalam studi kasus ini:

Jenis jasa	Harga keuntungan per/unit
A	500.000
B	300.000
C	200.000

Persyaratan komposisi	Nilai
A/B	2
$C \leq 2A$	-

Misalnya, terdapat ketersediaan sumber daya sebesar $X = 20$, permintaan minimum sebesar $Y = 10$, dan persyaratan komposisi antara jasa A dan B adalah $A/B = 2$.

Dengan menggunakan program linear di atas dan data dari tabel studi kasus, Anda dapat menentukan jumlah optimal dari setiap jenis jasa (A, B, dan C) untuk memaksimalkan keuntungan atau manfaat dari penawaran jasa, dengan mempertimbangkan 13angka dan tujuan yang ditetapkan. Perhatikan bahwa nilai-nilai dalam tabel data dapat bervariasi sesuai dengan kasus yang sebenarnya, dan Anda perlu menggantinya dengan data yang relevan dengan agribisnis pertanian yang Anda pilih.

D. Metode grafik: penimbangan dari bentuk standar Metode Grafik:

Penimbangan Standar

Metode grafik dalam desain adalah 13angka yang digunakan untuk mencapai keseimbangan visual antara elemen-elemen desain yang ada dalam sebuah komposisi. Penimbangan bentuk standar adalah salah satu pendekatan yang digunakan dalam metode ini.

Penimbangan bentuk standar melibatkan penggunaan bentuk-bentuk yang memiliki ukuran, kompleksitas, atau nilai visual yang serupa untuk menciptakan kesan keseimbangan dalam desain. Bentuk standar dapat berupa lingkaran, segitiga, persegi, atau bentuk geometris lainnya. Dalam prakteknya, bentuk-bentuk ini ditempatkan secara simetris atau asimetris untuk mencapai efek visual yang diinginkan.

Misalnya, dalam desain sebuah poster, penimbangan bentuk standar dapat dicapai dengan menempatkan elemen-elemen desain yang memiliki bentuk