

**SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN
KONTRIBUSI OPTIMAL PADA PRODUK POMPA AIR
DAN MESIN MOLLEN DENGAN PENDEKATAN
PROGRAM LINIER METODE SIMPLEX
STUDI KASUS : CV. SURATMAN SURAKARTA**

Oleh :

Dewi Handayani Untari Ningsih, S.Kom, M.Kom

Sunardi, S.Kom

Arief Jananto, S.Kom

ABSTRACT

Decision Support System couple the intellectual resource of individuals with the capabilities of the computer to improve the quality of decision. It's a computer based support system for management decision makers who deal with semi-structured problem.

An integrated decision support system for use in an machine mollen product has been developed. It incorporates a Linear Programming model that represents the contribution optimal and optimizes the production water pump and mollen machine.

An optimization model is performed using a management scient model called linear programming approach in order to determine media selection. To use this model, the DSS needs ti interface with another software.

Mathematical Programming is a technique used in mathematical models, particularly optimization models, to assist in decision making.

The Simplex Method is "a systematic procedure for generating and testing candidate vertex solutions to a linear program." (Gill, Murray, and Wright, p. 337) It begins at an arbitrary corner of the solution set. At each iteration, the Simplex Method selects the variable that will produce the largest change towards the minimum (or maximum) solution.

The development of computer programs to be used as Decision Support Systems involves several tasks such as mathematical modelling, technical and data collection and development of a user friendly interface.

Keyword : *Decision Support System, Optimization model, Simplex Methode,*

LATAR BELAKANG

Berubahnya sektor agraria menjadi sektor industri memaksa perusahaan-perusahaan manufaktur berpacu untuk mewujudkan suatu tatanan manajemen tepat guna yang menghasilkan terobosan-terobosan perubahan menuju kepada keberhasilan berasaskan efektifitas.

Karena industri adalah suatu yang diusahakan, dikembangkan dan dipertahankan yang melibatkan modal dalam jumlah yang tidak sedikit, meliputi jangka waktu yang relatif lama, terbatasnya sumber daya dan adanya berbagai alternatif. Tentu amat merugikan apabila sebuah industri didirikan atas dasar intuisi, perkiraan belaka dan tidak adanya landasan yang pasti, terlebih lagi apabila melihat berbagai dan tidak adanya landasan yang pasti.

Oleh sebab itu diperlukan sebuah studi untuk menentukan layak atau tidaknya suatu usaha, yang mengetahui tingkat keuntungan yang dihasilkan oleh investasi, dan bagaimana menentukan prioritas investasi untuk menghindari pemborosan investasi

Dengan mengikuti rujukan-rujukan dalam analisa kelayakan pabrik ini, kita dapat mengambil keputusan yang baku dengan data-data yang kongkret dengan kelayakan investasi untuk pompa air 8" di CV.Suratman Surakarta.

Untuk itulah diperlukan suatu alat untuk mengetahui nilai optimal dari kapasitas mesin dan bahan baku yang tersedia secara cepat dan akurat menggunakan pendekatan dengan program linier metode simplex yaitu suatu alat pemecahan masalah yang dapat digunakan salah satunya untuk mengetahui kontribusi yang optimal.

Mengetahui kemampuan produksi secara maksimal sangat perlu sekali karena selain dapat mengestimasi peluang pasar yang tersedia, sebagai bahan acuan peramalan juga yang terpenting sebagai informasi mempermudah dalam pengambilan keputusan.

Dalam banyak kasus informasi yang ada belum belum memadai untuk membuat keputusan yang spesifik untuk memecahkan masalah yang spesifik. Sistem Pendukung Keputusan (Decision Support System) dibuat sebagai suatu cara untuk memenuhi kebutuhan ini. Dengan adanya Sistem Pendukung Keputusan diharapkan manajemen strategis dapat lebih mudah dalam mengambil keputusan berdasarkan informasi yang telah diolah dalam Sistem Pendukung Keputusan.

LANDASAN TEORI

Program Linier

Program linier merupakan suatu alat analisis yang bersifat kuantitatif yang dapat digunakan sebagai alat perencanaan. Dalam hal perencanaan produksi dan perencanaan pengadaan bahan baku, program linier digunakan untuk menentukan sejumlah/tingkat produksi yang optimum. Dengan

tingkat produksi yang optimum tersebut dapat diproyeksikan untuk menentukan jumlah persediaan bahan yang paling optimum pula.

Metode Simplex

Cara simplex (simplex method) dari program linier adalah salah satu cara yang dapat digunakan dalam memecahkan masalah-masalah tersebut di atas. Untuk membahas lebih jelas, perlu dibuat suatu contoh masalah yang dapat diselesaikan dengan cara grafik. Terutama dalam hubungannya dengan kemungkinan penyelesaian dengan cara menentukan fungsi tujuan dan fungsi kendala. (Taha,1993) .

Metode Simplex Primal

Metode simplex primal dimulai dari satu pemecahan dasar yang layak (titik ekstrim) dan berlanjut untuk berulang melalui pemecahan dasar berikutnya sampai titik optimum dicapai. Gambar 1 mengilustrasikan aplikasi proses ini terhadap model Reddy Mikks.

Dengan model Reddy Mikks, dalam bentuk standar yang diberikan dibawah ini :

$$\begin{aligned} \text{Maksimum } z &= 3X_E + 2X_1 + 0s_1 + 0s_2 + 0s_3 + 0s_4 \\ X_E + 2X_1 + s_1 &= 6 \\ 2X_E + X_1 + s_2 &= 8 \\ -X_E + X_1 + s_3 &= 1 \\ X_1 + s_4 &= 2, \text{ dimana } X_E, X_1, s_1, s_2, s_3, s_4 \geq 0 \end{aligned}$$

Model ini memiliki $m=4$ persamaan dan $n = 6$ variabel. Jadi jumlah variable nondasar (nol) harus sama dengan $6-4 = 2$. jika kita memilih $X_1 = 0$ dan $X_2 = 0$ sebagai variable nondasar, dengan segera dan tanpa perhitungan apapun, kita memperoleh pemecahan dasar yang layak $s_1=6, s_2=8, s_3=1$, dan $s_4=4$ (titik asal A dalam gambar 1). pemecahan dasar ini mewakili pemecahan awal (starting solution) atau iterasi awal dari metode simplex ini. Nilai tujuan yang bersesuaian ditentukan dengan mengekspresikan fungsi tujuan dalam bentuk berikut ini (yang dilihat sebagai persamaan z) :

$$z - 3X_E - 2X_1 = 0$$

karena X_E dan X_1 di A adalah nol, nilai z yang bersangkutan secara otomatis diketahui berdasarkan sisi kanan dari persamaan di atas ($=0$).

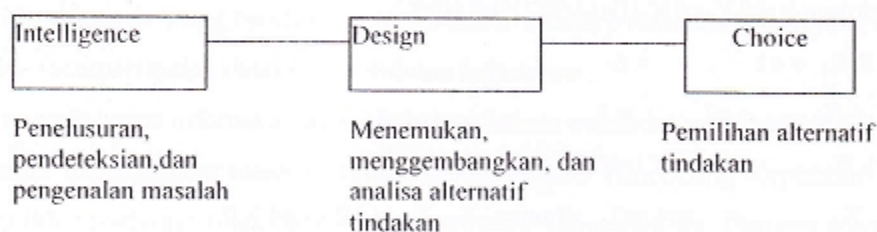
Kontribusi Optimal

Daerah produksi gabungan yang telah dapat ditentukan, maka masalah yang perlu dicari adalah berapa kontribusi yang diinginkan. Cara yang dilakukan yaitu dengan memberikan nilai pada variable X dan Y .

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

1. Definisi

Definisi Sistem Pendukung Keputusan / *Decision Support System* menurut Scott Morton dalam buku *Decision Support System & Expert System* [Turban,1998] adalah *DSS couple the intellectual resource of individuals with the capabilities of the computer to improve the quality of decision. It's a computer based support system for management decision makers who deal with semi-structured problem.*



Gambar 2.1 Alur dalam proses pengambilan keputusan

Keputusan-keputusan dibuat untuk memecahkan masalah. Secara garis besar seorang pengambil keputusan melewati beberapa alur/proses seperti pada gambar 2.1 untuk mengambil keputusan terbaiknya.

Alur/proses pemilihan alternatif tindakan/keputusan biasanya terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut : [Turban,1998]

1. Tahap Intelligence

2. Tahap Design

3. Tahap Choise

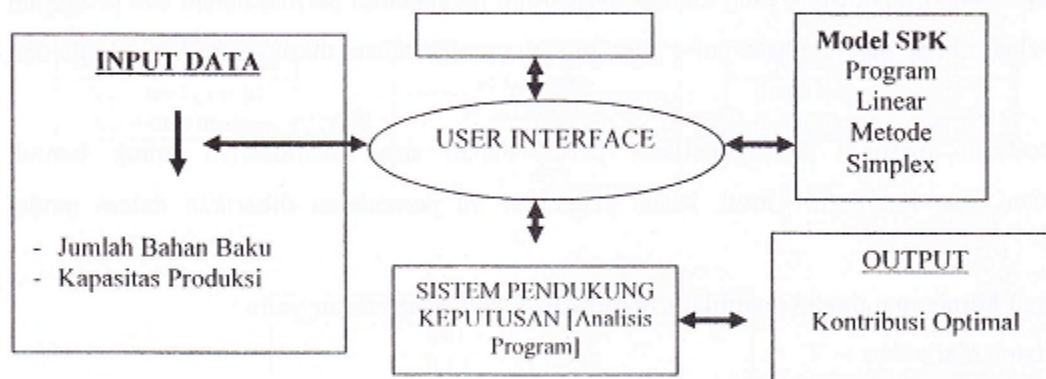
2. Komponen-komponen Sistem Pendukung Keputusan

Sistem Pendukung Keputusan terdiri dari atas tiga komponen utama atau subsistem yaitu :

- Subsistem data (data base)
- Subsistem model (model system)
- Subsistem dialog (user system interface)

LANGKAH-LANGKAH MEMBANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Langkah-langkah rancang bangun Sistem Pendukung Keputusan meliputi perencanaan, penelitian, analisis, perancangan, konstruksi, implementasi, pemeliharaan dan adaptasi .



Gambar-3. Proses Perancangan Sistem Pendukung Keputusan.

RANCANG BANGUN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan meliputi mengenali dan mengetahui permasalahan dari Kontribusi Optimal Pada Produk Pompa air dan Mesin Molen dengan pendekatan Program Linear Metode Simplex yang studi kasusnya dilakukan di CV. Suratman Surakarta yaitu :

- Studi Area yang melingkupi peralatan yang ada di CV. Suratman dalam pekerjaan Penyusunan Rencana awal perancangan

2. Pemakaian rancang bangun sistem pendukung keputusan. (Gambar.1)
3. Pemakaian model analisis menggunakan pemodelan matematika menggunakan teknik-teknik optimasi untuk menghasilkan sebuah pemecahan optimal yang menghasilkan informasi yang diperlukan oleh Sistem Pembuat Keputusan bagi pembuatan keputusan di level manajemen.
4. Model Optimasi dilakukan menggunakan model pengetahuan manajemen (management science model) yang disebut pendekatan dengan program linear untuk menentukan pemilihan titik-titik minimal atau maksimal.
5. Program Linear yang digunakan metode Simpleks

Phase Perancangan

Pada phase ini meliputi menghasilkan, mengembangkan, dan menganalisa tindakan-tindakan yang mungkin. Aktifitas yang dilakukan meliputi mengetahui permasalahan dan pengujian solusi kelayakan. Juga dalam phase ini , satu model permasalahan dikonstruksikan, diuji, dan divalidasi.

Pemodelan meliputi konseptualisasi permasalahan dan abstraksinya untuk bentuk kuantitatif dan/ atau kualitatif. Untuk kasus penelitian ini pemodelan diberikan dalam model kuantitatif.

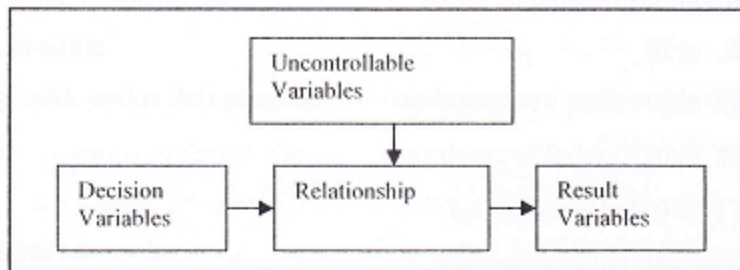
Komponen-komponen model kuantitatif terdiri dari 3 komponen dasar yaitu :

1. Decision Variables
2. Uncontrollable variables (dan/ atau paramater)
3. Variabel-variabel hasil

Komponen-komponen ini dihubungkan dengan hubungan matematika. Dalam model non kuantitatif hubungannya adalah simbolik atau kualitatif.

Hasil keputusan ditentukan oleh (diberikan di gambar 3.1) yaitu :

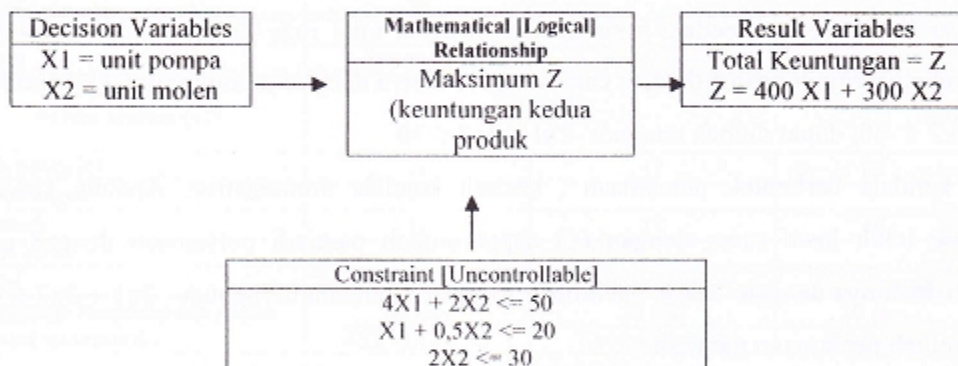
1. Decision Made / Keputusan yang dibuat
2. Faktor-faktor lain yang tidak bisa dikendalikan oleh pembuat keputusan
3. Hubungan antar variable



Gambar 3.2 Struktur Model Umum

STRUKTUR MODEL KUANTATIF

Model Matematika untuk product Mix pembuatan mesin mollen



Decision Variable :

X1 = Jumlah Unit Pompa

X2 = Jumlah Unit Molen

Result Variables : Total Keuntungan dari kedua produk yaitu Pompa dan molen

$Z = 400 X1 + 300 X2$

Uncontrollable Variables (Constraint) :

- (1) $4X_1 + 2X_2 \leq 50$
- (2) $X_1 + 0,5X_2 \leq 20$
- (3) $2X_2 \leq 30$
- (4) $X_1 \geq 0$ (bukan negative)
- (5) $X_2 \geq 0$ (bukan negative)

MODEL MATEMATIKA OPTIMALISASI PRODUCT MIX

Model matematika yang digunakan untuk menyelesaikan masalah Product Mix menggunakan pemrograman linear metode simplex.

Bentuk baku yang sudah umum digunakan tersebut adalah "bentuk standar" yang memiliki karakteristik sebagai berikut :

1. Nilai ruas kanan setiap kendala nonnegative. Apabila nilai ruas kanan kendala negative, dapat diubah menjadi positif dengan cara mengalikannya dengan ,minus satu (-1). Misalkan $2x_1 + 3x_2 \leq -30$, dapat diubah menjadi $-2x_1 - 3x_2 \leq 30$.
2. Semua kendala berbentuk persamaan , kecuali kendala nonnegative. Apabila kendala berbentuk lebih kecil sama dengan (\leq) dapat diubah menjadi persamaan dengan cara menambahkannya dengan "slack variable". Misalkan kendala berbentuk : $2x_1 + 3x_2 \leq 60$, dapat diubah persamaan menjadi :
 $2x_1 + 3x_2 + S_1 = 60$.
3. Semua nilai variabel keputusan nonnegative.
4. Fungsi tujuan berbentuk maksimum. Bila fungsi tujuan berbentuk minimum, dapat diubah menjadi bentuk maksimum dengan cara mengalikannya dengan minus satu (-1). Misalkan, $Z_{min} = 40x_1 + 30x_2$, dapat diubah maksimum menjadi $-Z_{mak} = -40x_1 - 30x_2$.

IMPLEMENTASI SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN

Ada beberapa kriteria yang diamati dalam penelitian sehubungan dengan kontribusi optimal.

1. Pengerjaan produk

2. Kapasitas kemampuan mesin

Pengerjaan produk

Pengerjaan produk terdiri dari pengerjaan setiap komponen pada mesin tertentu yang menghasilkan waktu mesin.

Produk campuran

Nama komponen dan waktu pengerjaan mesinnya0

Komponen Pompa Air (x1)	Waktu mesin (menit)		
	M.Bubut	M.Secrap	M.Rolling
Badan Pompa	42	30	-
Poros	40	-	-
Impeller	20	15	-
Piringan	34	-	-
Pulley	32	15	-
Keni	28	-	-
Flens	20	-	-
Pemampat asbes	24	-	-
Total	240 (4 jam)	60 (1 jam)	0
Komponen Mesin Mollen (x2)			
Bak pengaduk	22	17	80
Kaki/rangka	29	-	-
Kemudi	31	13	40
Gear box	38	-	-
Total	120 (2 jam)	30 (0,5 jam)	120 (2 jam)
Kapasitas Kemampuan mesin	50 jam	20 jam	30 jam
Model matematika	$4X1+2X2 < 50$	$X1+0,5X2 < 20$	$2X2 < 30$

Pada bagian ini adalah penyelesaian masalah produk campuran CV.Suratman Surakarta. Untuk mudahnya akan ditulis kembali masalah sebagai berikut :

$Z \text{ max.} = 400X1 + 300X2$, dengan kendala :

- (1) $4X1+2X2 \leq 50$
- (2) $X1+0,5X2 \leq 20$
- (3) $2X2 \leq 30$
- (4) $X1 \geq 0$ (bukan negative)
- (5) $X2 \geq 0$ (bukan negative)

Dimana $X1$ = jumlah unit produksi pompa air, dan $X2$ = jumlah unit produksi mesin mollen.

Langkah 1

Mengubah formulasi Linier Program kedalam bentuk standar dengan menambahkan slack variable, kecuali kendala nonnegative. Bentuk standar masalah CV. Suratman Surakarta tersebut adalah :

$$(1) 4X_1 + 2X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 50$$

$$(2) X_1 + 0,5X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 20$$

$$(3) 2X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3 = 30$$

Dengan fungsi tujuan dapat ditulis sebagai berikut :

$$Z \text{ max.} = 400X_1 + 300X_2 + 0S_1 + 0S_2 + 0S_3$$

Langkah 2

Periksa apakah semua kendala memiliki variable basis, sebagai dasar untuk membuat tabel simplex awal. Kendala pertama memiliki variable basis S1, kendala S2, dan kendala S3. Dengan demikian setiap kendala berbentuk lebih kecil sama dengan (\leq), jika diubah kedalam bentuk standar pasti memiliki basis. Sehingga tabel simpleks awal secara langsung dapat dibuat.

Tabel simpleks awal masalah CV. Suratman dalam dilihat dalam Tabel 4.2 berikut ini dengan memasukan semua nilai yang terdapat pada kendala maupun fungsi tujuan ke dalam tabel. Khusus untuk mengisi angka-angka yang terdapat pada baris Zj-Cj digunakan rumus $CBY_j - C_j$. Rumus ini hanya berlaku untuk mengisi baris Zj-Cj pada tabel awal.

Tabel 4.2 Tabel simpleks awal masalah CV. Suratman

CB	Basis	Cj bi	400	300	0	0	0	Indeks
			X1	X2	S1	S2	S3	
0	S1	50	4	2	1	0	0	50/4=12,5
0	S2	20	1	0,5	0	1	0	20/1=20
0	S3	30	0	2	0	0	1	30/0= ~
	Zj - Cj	0	-400	-300	0	0	0	

Baris 1 Baris pertama ini berisikan koefisien fungsi tujuan setiap variable yaitu : $C_1 = 400$, $C_2 = 300$, $C_3 = 0$, $C_4 = 0$ dan $C_5 = 0$

Baris 2 Berisikan variable yan berkorespondensi dengan baris pertama yaitu : X_1 , X_2 , S_1 , S_2 dan S_3 .

- Baris 3,4,5 Berisikan koefisien ketiga kendala. Dalam tabel 4.2 dapat dilihat bahwa S_1 , S_2 dan S_3 adalah variable basis dengan nilai masing-masing 50,20 dan 30. Nilai ini merupakan konstanta ruas kanan setiap kendala.
- Baris 6 Untuk mengisi nilai pada baris keenam atau baris $Z_j - C_j$, diisi dengan menggunakan rumus diatas.
- Nilai $Z = 0$, menunjukkan bahwa pada tabel awal nilai X_1 dan X_2 sama dengan nol (belum berproduksi). Jika dimasukkan dalam fungsi tujuan $Z = 400(0) + 300(0) + 0(50) + 0(20) + 0(30) = 0$.

Langkah 3

Apakah tabel awal sudah optimal ? Jawabannya pasti belum. Tabel optimal apabila nilai yang terdapat pada baris $Z_j - C_j \geq 0$.

Langkah 4

Mencari penyelesaian yang lebih baik dengan cara iterasi.

1. Menentukan kolom kunci, yaitu kolom yang memiliki nilai $Z_j - C_j$ negative terbesar, dalam hal ini kolom X_1 . Dengan demikian X_1 akan masuk dalam basis.
2. Menentukan baris kunci, yaitu baris yang memiliki angka indeks yang terkecil dan bukan negative, dalam hal ini baris S_1 . Dengan demikian S_1 akan keluar dari basis dan tempatnya akan digantikan oleh variable X_1 .
3. Menentukan angka kunci, yaitu angka yang terdapat pada persilangan kolom kunci dengan baris kunci, dalam hal ini angka kunci = 4.
4. Mencari angka baru yang terdapat pada baris kunci, dengan cara membagi semua angka yang terdapat pada baris kunci dengan angka kunci.
Angka baru = $50/4, 4/4, 2/4, 1/4, 0/4, 0/4 = 12.5, 1, 0.5, 0.25, 0, 0$.
5. Mencari angka baru pada baris yang lain

Baris S_2 .

Angka lama = $(20, 1, 0.5, 0, 1, 0)$

Angka baru = $(12.5, 1, 0.5, 0.25, 0, 0) (1)$

$$= (7.5 , 0 , 0 , -0.25 , 1 , 0)$$

Baris S3.

$$\begin{aligned} \text{Angka lama} &= (30 , 0 , 2 , 0 , 0 , 1) \\ \text{Angka baru} &= (12.5 , 1 , 0.5 , 0.25 , 0 , 0) (0) \\ &= \frac{(30 , 0 , 2 , 0 , 0 , 1)}{2} \end{aligned}$$

Baris Zj - Cj.

$$\begin{aligned} \text{Angka lama} &= (0 , -400 , -300 , 0 , 0 , 0) \\ \text{Angka baru} &= (12.5 , 1 , 0.5 , 0.25 , 0 , 0) (-400) \\ &= \frac{(-5000 , 0 , -100 , -100 , 0 , 0)}{2} \end{aligned}$$

Hasil perhitungan diatas, akan nampak pada tabel baru simpleks yaitu tabel 4.3 yang merupakan hasil iterasi pertama.

Tabel 4.3 Tabel Iterasi1

CB	Basis	Cj bi	400	300	0	0	0	Indeks
			X1	X2	S1	S2	S3	
400	X1	12.5	1	0.5	0.25	0	0	12.5/0.5 = 25
0	S2	7.5	0	0	-0.25	1	0	7.5/0 = ~
0	S3	30	0	2	0	0	1	30/2 = 15
	Zj - Cj	5000	0	-100	100	0	0	

Apakah tabel iterasi 1 sudah optimal ? jawabnya belum . Dengan mengulangi langkah-langkah diatas , maka hasil iterasi 2 akan nampak seperti dalam tabel 4.4 berikut ini :

Tabel 4.3 Tabel Iterasi2

CB	Basis	Cj bi	400	300	0	0	0	Indeks
			X1	X2	S1	S2	S3	
400	X1	5	1	2	0	0	0.5	
0	S2	7.5	0	0	-0.25	1	0	
300	X2	15	0	2	0	0	0.5	
	Zj - Cj	6500	0	100	100	0	50	

Solusi optimum tabel 4.4 menunjukkan bahwa total nilai $Z = 6500$ dengan nilai masing-masing variable keputusan $X_1 = 5$ dan $X_2 = 15$.

Pada tabel 4.5 ($S_1 = S_3 = 0$ merupakan variable nonbasis)

Tabel 4.5

Variabel basis	Koefisien fungsi tujuan x Nilai variable basis
X1	400 x 5 = 2000
S2	0 x 7.5 = 0
X2	300 x 15 = 4500
	Jumlah = 6500

HASIL DAN PEMBAHASAN

Formulasi optimasi produk campuran pompa air dan mollen.

400.000 = keuntungan pompa air (X₁) per unit

300.000 = keuntungan mollen (X₂) per unit

Kapasitas mesin

Mesin bubut : 50 jam ; Mesin scraf : 20 jam ; Mesin roll : 30 jam

Formulasi untuk mencari optimasi kontribusi pada produk campuran diberikan pada gambar 5.1

Maximize

400000 x1 + 300000 x2

Subject to:

4	x1 +	2	x2	<=	50
1	x1 +	0.5	x2	<=	20
0	x1 +	2	x2	<=	30

x >= 0

Buttons: Preprocess, Reset, Clear

Gambar 5.1 Formulasi optimasi

Proses Perhitungan optimasi

Iterasi 1 belum optimal

400000 x1 + 300000 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000 x1 - 300000 x2

Constraint Matrix	RHS
40 2.0	50.0
1.0 0.5	20.0
0.0 2.0	30.0

The Reduced Costs

x	cB	yB	pi	The B matrix
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.0	0.0	0.0	0.0	0.0

400000.0 x1 + 300000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	0.0000	0.0000	0.0000
Constraint Matrix				RHS
4.0	2.0			50.0
1.0	0.5			20.0
0.0	2.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{y1}	C_{y2}	C_{y3}
x	cd	yB	pi	The B matrix
			0.0	
			0.0	
			0.0	

400000.0 x1 + 300000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	0.0000	0.0000	0.0000
Constraint Matrix				RHS
4.0	2.0			50.0
1.0	0.5			20.0
0.0	2.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{y1}	C_{y2}	C_{y3}
x	cd	yB	pi	The B matrix
			0.0	
			0.0	
			0.0	

400000.0 x1 + 300000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	0.0000	0.0000	0.0000
Constraint Matrix				RHS
4.0	2.0			50.0
1.0	0.5			20.0
0.0	2.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{y1}	C_{y2}	C_{y3}
x	cd	yB	pi	The B matrix
			0.0	
			0.0	
			0.0	

Iterasi 2

400000.0 x1 + 300000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	0.0000	0.0000	0.0000
Constraint Matrix				RHS
4.0	2.0			50.0
1.0	0.5			20.0
0.0	2.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{y1}	C_{y2}	C_{y3}
x	cd	yB	pi	The B matrix
			0.0	
			0.0	
			0.0	

400000.0 x1 + 300000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	0.0000	0.0000	0.0000
Constraint Matrix				RHS
4.0	2.0			50.0
1.0	0.5			20.0
0.0	2.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{y1}	C_{y2}	C_{y3}
x	cd	yB	pi	The B matrix
		4.0	0.0	
		1.0	0.0	
		0.0	0.0	

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
4.0	2.0				50.0
1.0	0.5				20.0
0.0	2.0				30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	0.0		
		1.0	0.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
4.0	2.0				50.0
1.0	0.5				20.0
0.0	2.0				30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	0.0		
		0.5	1.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
4.0	2.0	1.0			50.0
1.0	0.5	0.0			20.0
0.0	2.0	0.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	0.0		
		1.0	0.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
	2.0	1.0			50.0
	0.5	0.0			20.0
	2.0	0.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	0.0		
		0.5	1.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
	2.0	1.0			50.0
	0.5	0.0			20.0
	2.0	0.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-300000.0	basic	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	-100000.0		
		1.0	0.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
	2.0	1.0			50.0
	0.5	0.0			20.0
	2.0	0.0			30.0

The Reduced Costs

-400000.0	-100000.0	100000.0	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	-100000.0		
		2.0	1.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
	2.0	1.0			50.0
	0.5	0.0			20.0
	2.0	0.0			30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	-100000.0		
		1.0	0.0		
		0.0	0.0		

400000.0 x1 + 300000.0 x2

Preprocessed Objective: Minimize

-400000.0 x1	-300000.0 x2	+0.0 x3	+0.0 x4	+0.0 x5	
Constraint Matrix					RHS
	2.0	1.0			50.0
	0.5	0.0			20.0
	2.0	0.0			30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic	
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}	
x	c_B	y_B	π_i	The B matrix	
		4.0	-100000.0		
		1.0	0.0		
		0.0	0.0		

Iterasi 3

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	2.0	1.0		
	0.5	0.0		
	2.0	0.0		
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	0.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	2.0	1.0		
	0.5	0.0		
	2.0	0.0		
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	0.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	2.0	1.0		
	0.5	0.0		
	2.0	0.0		
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	0.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	2.0	1.0	0.0	
	0.5	0.0	0.0	
	2.0	0.0	1.0	
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	0.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	1.0		0.0	
	0.0		0.5	
	0.0		1.0	
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	0.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	1.0		0.0	
	0.0		0.0	
	0.0		1.0	
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	-100000.0	100000.0	basic	basic
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	-50000.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	1.0		0.0	
	0.0		0.0	
	0.0		1.0	
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

basic	basic	100000.0	basic	50000.0
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	-50000.0	

40000.0 x1 + 30000.0 x2
Preprocessed Objective: Minimize

-40000.0 x1	-30000.0 x2	0.0 x3	0.0 x4	0.0 x5
Constraint Matrix				
	1.0		0.0	
	0.0		0.0	
	0.0		1.0	
RHS				
				50.0
				20.0
				30.0

The Reduced Costs

Basic	Basic	100000.0	Basic	50000.0
C_{x1}	C_{x2}	C_{x3}	C_{x4}	C_{x5}
x	cB	yB	pi	The B matrix
		0.5	-100000.0	
		0.0	0.0	
		2.0	-50000.0	

Nilai yang dihasilkan = 6500000

HASIL RUNNING PROGRAM

Hasil keputusan yang bisa dibuat berdasarkan proses program sebagai berikut :

1. Pada tabel iterasi 3 merupakan tabel akhir simpleks , dengan solusi optimal adalah :

$$\begin{aligned} X1 \text{ (pompa air)} &= 5 \text{ unit} \\ X2 \text{ (mesin mollen)} &= 15 \text{ unit} \\ Z \text{ (keuntungan)} &= 6500 \text{ (Rp.6.500.000,00)} \end{aligned}$$

1. Kendala kedua (sisa waktu mesin scraf) 7.5 jam yang ditunjukkan oleh nilai $S_2 = 7.5$, pada tabel optimal.
2. Kendala 1 dan 3 tidak ada sisa (kapasitas penuh), yang ditunjukkan oleh nilai $S-S=0$ (variable non basis). Hal ini dapat juga dibuktikan dengan memasukan nilai X dan X ke dalam kendala 1 dan 3.

$$\begin{aligned} \text{Kendala 1 : } 4X1 + 2X2 &= 50 \\ 4.(5) + 2(15) &= 50 \\ 20 + 30 &= 50 \end{aligned}$$

Waktu yang digunakan = waktu yang tersedia

$$\begin{aligned} \text{Kendala 3 : } 2X2 &= 30 \\ 2.(15) &= 30 \end{aligned}$$

Waktu yang digunakan = waktu yang tersedia

KESIMPULAN

1. Pemakaian Sistem Pendukung Keputusan optimasi kontribusi akan mempercepat proses pengambilan keputusan bagi pihak manajemen (CV.Suratman) secara otomatis yang membantu dalam membuat keputusan yang terstruktur maupun yang tidak terstruktur dalam hal Penyediaan kapasitas kemampuan operasi mesin.
2. Dengan memanfaatkan user interface, apabila terjadi perubahan-perubahan sumber daya (kemampuan operasi mesin) pada perusahaan dengan cepat bisa dilakukan perhitungan matematikanya untuk menghasilkan nilai yang optimal.

3. Dengan menganalisa kontribusi optimal menggunakan metode simpleks dapat diketahui keuntungan dari jumlah produksi pompa air dan mesin mollen yang maksimal.

DAFTAR PUSTAKA

- A.Taha, Hamdy, 1996, "Riset Operasi", 5Ed, Binarupa Aksara, Jakarta
- Gill, Philip E., Walter Murray, dan Margaret E. Wright. *Numerical Linear Algebra and Optimization Volume 1*. Redwood City, CA: Addison-Wesley, 1991.
- Kadir, Abdul, .2000, "Pemrograman Pascal : Buku 2" ,1Ed, Andi Offset.
- McLeod, Raymond, Jr, "Management Information Systems", 6th edition, Prentice-Hall, Inc.1995.
- Prawirosentono, Suyadi, 2000, "Manajemen Operasi Analisis dan Studi Kasus", Edisi ke dua, Bumi Aksara, Jakarta.
- Sprague, Ralph H, Watson, Hugh J, 1993, "Decision Support Systems : Putting Theory into Practice", 3th Edition, Prentice-Hall, Inc.
- Taha,Hamdy A. 1996,"Riset Operasi : Suatu Pengantar",2Ed.,Binarupa Aksara,Jawa Barat
- Turban, Efraim, 1995, "Decision Support Systems And Expert Systems : Management Support Systems ", 4th Edition, Prentice-Hall, Inc.
- Umar, Dadan, 2001, "Komputerisasi Pengambilan Keputusan ", PT.Elex Media Komputindo, Jakarta.