

BAB IV PEMBAHASAN

A. Penyajian Data Hasil Penelitian

Pada bengkel mobil sonni auto understeel mempunyai dua jenis perbaikan yaitu kampas kopling dan power steering. Menurut *management* bengkel keuntungan yang diperoleh tiap unit mobil pada perbaikan kampas kopling sebesar Rp.400.000 dan keuntungan yang diperoleh tiap unit mobil pada perbaikan power steering sebesar Rp.300.000, setiap hari mekanik bekerja selama 8 jam. Selama observasi penelitian diperoleh data sebagai berikut :

Tabel 4.1 Aktifitas Kerja

Banyak unit mobil Banyak Mekanik	X_1 (mobil)	X_2 (mobil)	Jam Kerja
1 orang	1	0	8 jam
2 orang	0	4	16 jam
3 orang	2	4	24 jam
Sumbangan laba	Rp.400.000	Rp.300.000	

Keterangan :

X_1 = Banyak unit mobil yang dapat terselesaikan dari perbaikan kampas kopling

X_2 = Banyak unit mobil yang dapat terselesaikan dari perbaikan power steering

1. Bentuk Matematis

Bentuk matematis digunakan untuk menghitung fungsi tujuan yang menggambarkan tujuan sasaran di dalam permasalahan linear programming untuk memperoleh keuntungan maksimal. Pada umumnya nilai yang akan dioptimalkan dinyatakan dengan Z , sedangkan fungsi batasan merupakan bentuk penyajian secara matematis batasan-batasan yang tersedia yang akan dialokasikan secara optimal ke berbagai kegiatan. Secara matematis data penelitian di atas dapat ditulis sebagai berikut :

$$\text{Maksimum } Z = 400.000 X_1 + 300.000 X_2$$

Batasan (*Constrain*)

a. $X_1 \leq 8$

Pada kasus yang pertama diketahui bahwa banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan kampas kopling sebanyak 1 unit mobil dikerjakan selama kurang dari atau sama dengan 8 jam oleh 1 mekanik.

b. $4X_2 \leq 16$

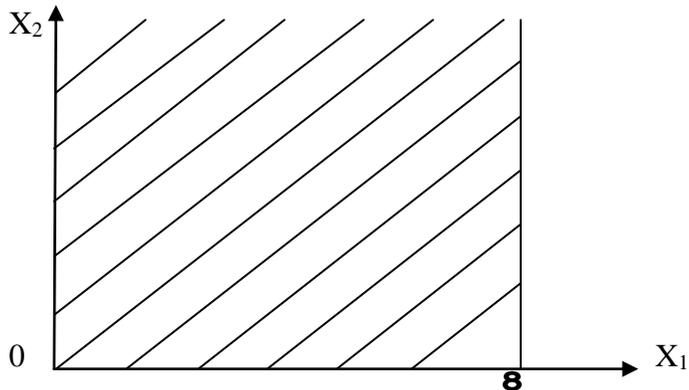
Pada kasus yang kedua diketahui bahwa banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan power steering sebanyak 4 unit mobil dikerjakan selama kurang dari atau sama dengan 16 jam oleh 2 mekanik.

c. $2X_1 + 4X_2 \leq 24$

Pada kasus yang ketiga diketahui bahwa banyak unit mobil yang terselesaikan pada perbaikan kampas kopling sebanyak 2 unit mobil dan pada perbaikan power steering sebanyak 4 unit mobil dikerjakan selama kurang dari atau sama dengan 24 jam oleh 3 mekanik

Berikut merupakan grafik dari fungsi batasan, yaitu :

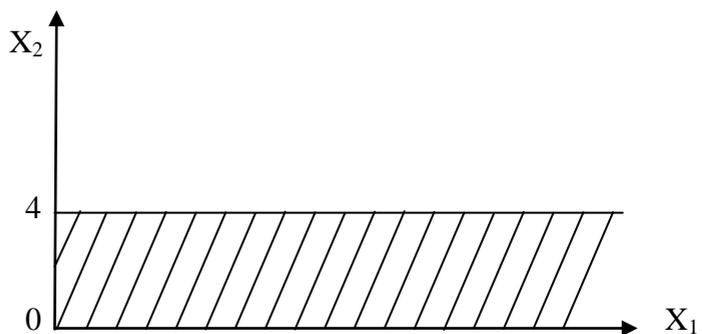
a. Fungsi batasan pertama ($X_1 \leq 8$)



Gambar 4.1 Grafik fungsi batasan pertama

Pada grafik fungsi batasan pertama di atas dapat kita lihat bahwa maksimal banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan kampas kopling sebanyak 8 unit mobil.

b. Fungsi batasan kedua ($4X_2 \leq 16$)



Gambar 4.2 Grafik fungsi batasan kedua

Pada grafik fungsi batasan kedua di atas dapat kita lihat bahwa maksimal banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan power steering sebanyak 4 unit mobil.

c. Fungsi batasan ketiga ($2X_1 + 4X_2 \leq 24$)

Pada fungsi batasan ketiga terdapat perubahan tanda dari tanda \leq menjadi tanda \geq dikarenakan yang akan kita cari adalah nilai optimum. Sehingga fungsi batasan ketiga yaitu $2X_1 + 4X_2 \geq 24$.

Langkah pertama yang kita lakukan untuk mencari nilai X_1 adalah fungsi batasan ketiga memotong sumbu X_1 sehingga $X_2 = 0$, kita substitusikan ke fungsi batasan ketiga : $2X_1 + 4X_2 \geq 24$

$$2X_1 + 4(0) \geq 24$$

$$2X_1 + 0 \geq 24$$

$$2X_1 \geq 24$$

$$X_1 \geq 12$$

Langkah selanjutnya yang kita lakukan untuk mencari nilai X_2 adalah fungsi batasan ketiga memotong sumbu X_2 sehingga $X_1 = 0$, kita substitusikan ke fungsi batasan ketiga :

$$2X_1 + 4X_2 \geq 24$$

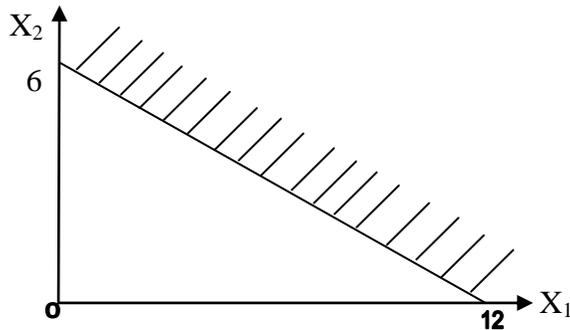
$$2(0) + 4X_2 \geq 24$$

$$0 + 4X_2 \geq 24$$

$$4X_2 \geq 24$$

$$X_2 \geq 6$$

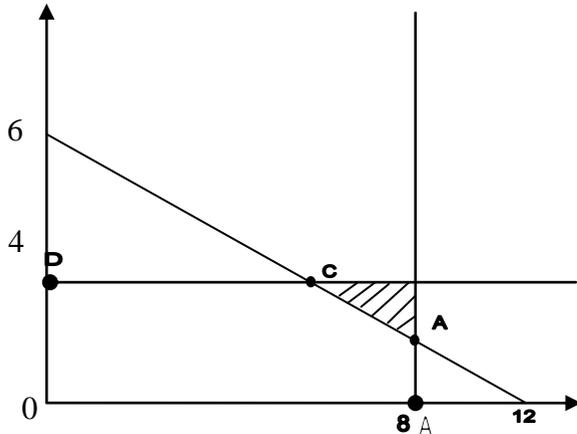
Maka diperoleh grafik fungsi batasan ketiga



Gambar 4.3 Grafik fungsi batasan ketiga

Pada grafik fungsi batasan ketiga di atas dapat kita lihat bahwa maksimal banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan kampas kopling sebanyak 12 unit mobil dan pada perbaikan power steering sebanyak 6 unit mobil.

- d. Fungsi batasan ($X_1 \leq 8$); ($4X_2 \leq 16$); ($2X_1 + 4X_2 \geq 24$), dimana $X_1 \geq 0$ dan $X_2 \geq 0$



Gambar 4.4 Grafik gabungan batasan 1 sampai 3

Grafik di atas merupakan grafik gabungan antara fungsi batasan pertama, kedua, dan ketiga sehingga diperoleh daerah *feasible* yang merupakan daerah penyelesaian atau solusi yang memenuhi ketiga fungsi batasan tersebut. Daerah feasible di atas memiliki tiga titik batasan yakni titik A = $(8, X_2)$; titik B = $(8, 4)$; dan titik C = $(X_1, 4)$ yang digunakan untuk mencari kombinasi optimum dengan membandingkan nilai Z pada tiap-tiap alternatif $Z = 400.000X_1 + 300.000X_2$

2. Analisis Data

Mencari kombinasi yang optimum dengan membandingkan nilai Z pada tiap-tiap alternatif $Z = 400.000 X_1 + 300.000 X_2$

- a. Titik A, pada titik ini nilai $X_1 = 8$, subsitusikan batasan (3)

$$2X_1 + 4X_2 \leq 24$$

$$2(8) + 4X_2 \leq 24$$

$$16 + 4X_2 \leq 24$$

$$4X_2 \leq 24 - 16$$

$$4X_2 \leq 8$$

$$X_2 \leq \frac{8}{4}$$

$$X_2 \leq 2, \text{ maka } X_2 = 2$$

$$\text{Jadi nilai } Z = 400.000 X_1 + 300.000 X_2$$

$$= 400.000 (8) + 300.000 (2)$$

$$\text{Jadi nilai } Z = 3.200.000 + 600.000 = 3.800.000$$

- b. Titik B, pada titik ini nilai $X_1 = 8$ dan nilai $X_2 = 4$,

$$\text{nilai } Z = 400.000 X_1 + 300.000 X_2$$

$$= 400.000 (8) + 300.000 (4)$$

$$= 3.200.000 + 1.200.000$$

$$\text{nilai } Z = 4.400.000$$

- c. Titik C, pada titik ini nilai $X_2 = 4$, substitusikan batasan (3)

$$2X_1 + 4X_2 \leq 24$$

$$2X_1 + 4(4) \leq 24$$

$$2X_1 + 16 \leq 24$$

$$2X_1 \leq 24 - 16$$

$$2X_1 \leq 8$$

$$X_1 \leq \frac{8}{2}$$

$$X_1 \leq 4, \text{ maka } X_1 = 4$$

$$\begin{aligned} \text{Jadi nilai } Z &= 400.000 X_1 + 300.000 X_2 \\ &= 400.000 (4) + 300.000 (4) \\ &= 1.600.000 + 1.200.000 \end{aligned}$$

$$\text{Jadi nilai } Z = 2.800.000$$

B. Pembahasan Data

Berdasarkan analisis data sebelumnya diperoleh tiga titik yang membatasi daerah *feasible*. Dari ketiga titik tersebut kita dapat menentukan keuntungan maksimal yang diperoleh bengkel sonni auto understeel pada perbaikan kampas kopling dan power steering dengan menggunakan metode linear programming grafik. Berikut ini kita akan membahas satu persatu,

1. Titik A, pada titik ini nilai $X_1 = 8$ dan nilai X_2 tidak diketahui maka sebelum kita substitusikan kedalam fungsi tujuan kita harus mencari terlebih dahulu nilai X_2 dengan cara mensubstitusikan nilai $X_1 = 8$ kedalam batasan fungsi ketiga $2X_1 + 4X_2 \leq 24$ sehingga didapatkan nilai $X_2 = 2$. Kemudian barulah kita substitusikan nilai X_1 dan X_2 kedalam fungsi tujuan $400.000 X_1 + 300.000 X_2$ didapatkan nilai Z sebesar 3.800.000
2. Titik B, pada titik ini nilai $X_1 = 8$ dan nilai $X_2 = 4$, kemudian kita substitusikan kedalam fungsi tujuan $Z = 400.000 X_1 + 300.000 X_2$ didapatkan nilai Z sebesar 4.400.000
3. Titik C, pada titik ini nilai $X_2 = 4$ dan nilai X_1 tidak diketahui. Maka sebelum kita substitusikan kedalam fungsi tujuan kita harus mencari terlebih dahulu nilai X_1 dengan cara mensubstitusikan nilai $X_2 = 4$ kedalam batasan fungsi ketiga $2X_1 + 4X_2 \leq 24$ sehingga didapatkan nilai $X_1 = 4$. Kemudian barulah kita substitusikan nilai X_1 dan X_2 kedalam fungsi tujuan $400.000 X_1 + 300.000 X_2$ didapatkan nilai Z sebesar 2.800.000

Dari ketiga titik batasan daerah *feasible* di atas diperoleh bahwasannya keuntungan maksimal yang didapat bengkel sonni auto understeel pada perbaikan kampas kopling dan power steering dengan menggunakan metode linear programming grafik sebesar Rp.4.400.000 pada titik batasan B dengan banyak unit mobil yang terselesaikan pada perbaikan kampas kopling sebanyak 8 unit mobil dan pada perbaikan power steering sebanyak 4 unit mobil yang dikerjakan selama kurang dari atau sama dengan 36 jam oleh 4 mekanik.

Selama penelitian berlangsung diperoleh data-data sebagai berikut yang disajikan dalam bentuk tabel :Tabel 4.2 Sebelum dan Sesudah Metode Linear Programming.

Tabel 4.2 Sebelum & Sesudah Linear Programming

No.	Aspek yang diteliti	Sebelum menggunakan metode linear programming			Sesudah menggunakan metode linear programming		
		Data-1	Data-2	Data-3	Titik A	Titik B	Titik C
1.	Banyak mekanik	1 orang	2 orang	3 orang	3 orang	4 orang	5 orang
2.	Banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan kampas kopling	1 mobil	Tidak ada	2 mobil	8 mobil	8 mobil	4 mobil
3.	Banyak unit mobil yang terselesaikan dari perbaikan power steering	Tidak ada	4 mobil	4 mobil	2 mobil	4 mobil	4 mobil
4.	Waktu kerja (1 hari = 8 jam)	8 jam	16 jam	24 jam	32 jam	36 jam	40 jam
5.	Laba yang diperoleh	400.000	1,2 JT	2 JT	3,8 JT	4,4 JT	2,8 JT
Keuntungan maksimal yang diperoleh bengkel		Rp.2.000.000			Rp.4.400.000		

Dari tabel di atas dapat kita lihat keuntungan maksimal yang diperoleh bengkel sonni auto understeel mengalami peningkatan sebesar Rp.2.200.000 yang semula keuntungan maksimal yang diperoleh bengkel sonni auto understeel sebelum menggunakan metode linear programming sebesar Rp.2.000.000 kemudian meningkat menjadi Rp.4.400.000 sesudah menggunakan metode linear programming.