

## **PERTEMUAN 13**

### **METODE PENUGASAN: SOLUSI OPTIMAL**

#### **A. Tujuan Pembelajaran**

Pada pertemuan ini akan dilakukan pembahasan tentang model penugasan dari Teknik Riset Operasional dalam menentukan solusi optimal. Mahasiswa harus mampu memahami serta menguasai cara pengalokasian pekerjaan dalam pencapaian solusi optimal.

#### **B. Uraian Materi**

##### **1. Pengertian Solusi Optimal**

Pada pertemuan sebelumnya telah dibahas tentang bagaimana cara pengalokasian pekerjaan guna sampai pada tabel kelayakan. Setelah tabel kelayakan tercapai selanjutnya bagaimana alokasi pekerjaan guna mewujudkan solusi maksimal. Untuk pembahasan pencapaian solusi optimal pada contoh kasus pertemuan 12 akan dibahas di pertemuan ini. Cara pembacaan solusi optimalnya pada tabel kelayakan yang sudah diperoleh adalah dengan mencoba menugaskan pekerja ke kota yang mempunyai nilai 0. Untuk penugasan yang pertama, pilihlah baris yang mempunyai nilai 0 paling sedikit. Untuk lebih jelas mari kita langsung membahas contoh kasusnya.

##### **Contoh Kasus 1**

Tabel kelayakan optimal yang diperoleh dari kasus 1 sebagai berikut:

Tabel 144: Tabel Kelayakan Optimal Contoh Kasus 1

		KOTA						
		1	2	3	4	5	6	7
PEKERJA	A	0	0,5	0	0	0,5	2	2,5
	B	1	1	0	0	1	1,5	0
	C	1	0	4	1	0	1	0
	D	0	0	1	1	1	0	0
	E	3	2	2,5	0,5	0,5	3	0
	F	0	0	1	0	2	0	0
	G	1,5	1,5	1	0	0,5	1,5	0,5

Penyelesaian:

Tabel 145: Pekerja E ke Kota 7

		KOTA						
		1	2	3	4	5	6	7
PEKERJA	A	0	0,5	0	0	0,5	2	2,5
	B	1	1	0	0	1	1,5	0
	C	1	0	4	1	0	1	0
	D	0	0	1	1	1	0	0
	E	3	2	2,5	0,5	0,5	3	0
	F	0	0	1	0	2	0	0
	G	1,5	1,5	1	0	0,5	1,5	0,5

Kota 7 sudah diberikan ke pekerja E, maka pekerja B, C, D dan F tidak lagi bisa ke kota 7. ✓

Tabel 146 : Pekerja G ke Kota 4

	KOTA							
	1	2	3	4	5	6	7	
PEKERJA	A	0	0,5	0	<del>0</del>	0,5	2	2,5
	B	1	1	0	<del>0</del>	1	1,5	<del>0</del>
	C	1	0	4	1	0	1	<del>0</del>
	D	0	0	1	1	1	0	<del>0</del>
	E	3	2	2,5	0,5	0,5	3	0 ✓
	F	0	0	1	<del>0</del>	2	0	<del>0</del>
	G	1,5	1,5	1	0	0,5	1,5	0,5 ✓

Kota 4 sudah diberikan ke pekerja G, maka pekerja A, B, dan F tidak lagi bisa ke kota 4.

Tabel 147 : Pekerja B ke Kota 3

		KOTA						
		1	2	3	4	5	6	7
PEKERJA	A	0	0,5	<del>0</del>	<del>0</del>	0,5	2	2,5
	B	1	1	0	<del>0</del>	1	1,5	<del>0</del> ./
	C	1	0	4	1	0	1	<del>0</del>
	D	0	0	1	1	1	0	<del>0</del>
	E	3	2	2,5	0,5	0,5	3	0 ./
	F	0	0	1	<del>0</del>	2	0	<del>0</del>
	G	1,5	1,5	1	0	0,5	1,5	0,5 ./

Kota 3 sudah diberikan ke pekerja B, maka pekerja A tidak lagi bisa ke kota 3.

Tabel 148 : Pekerja A ke Kota A

		KOTA							
		1	2	3	4	5	6	7	
PEKERJA	A	0	0.5	0	0	<del>0.5</del>	2	<del>2.5</del>	✓
	B	1	1	0	0	1	1.5	<del>0</del>	✓
	C	1	0	4	1	0	1	0	
	D	0	0	1	1	1	<del>0</del>	0	
	E	3	2	2.5	0.5	0.5	3	0	✓
	F	0	0	1	0	2	0	<del>0</del>	
	G	1.5	1.5	1	0	0.5	1.5	0.5	✓

Kota 1 sudah diberikan ke pekerja A, maka pekerja D dan F tidak lagi bisa ke kota 1.

Tabel 149 : Pekerja C ke Kota 5

		KOTA							
		1	2	3	4	5	6	7	
PEKERJA	A	0	0.5	0	0	0.5	2	2.5	✓
	B	1	1	0	0	✗	1.5	✗	✓
	C	1	0	4	1	0	1	✗	✓
	D	0	0	✗	1	1	0	0	
	E	✗	2	2.5	0.5	0.5	3	0	✓
	F	0	0	1	0	2	0	0	
	G	✗	1.5	1	0	0.5	1.5	✗	✓

Kota 5 diberikan ke pekerja C, karena hanya pekerja C yang tersedia untuk kota 5.

Tabel 150 : Pekerja D ke Kota 2

		KOTA							
		1	2	3	4	5	6	7	
PEKERJA	A	0	0.5	0	0	<del>0.5</del>	2	<del>2.5</del>	✓
	B	1	1	0	0	1	1.5	<del>0</del>	✓
	C	1	0	<del>4</del>	1	0	1	0	✓
	D	<del>0</del>	0	1	1	1	0	0	✓
	E	3	2	2.5	0.5	0.5	3	0	✓
	F	<del>0</del>	0	<del>1</del>	0	2	<del>0</del>	<del>0</del>	✓
	G	1.5	1.5	1	0	0.5	1.5	0.5	✓

Kota 2 sudah diberikan ke pekerja D, maka pekerja F tidak lagi bisa ke kota 2.

Tabel 151 : Pekerja F ke Kota 6

		KOTA							
		1	2	3	4	5	6	7	
PEKERJA	A	0	0,5	0	0	0,5	2	<del>2,5</del>	✓
	B	1	1	0	0	1	1,5	<del>0</del>	✓
	C	1	0	4	1	0	1	0	✓
	D	0	0	1	<del>1</del>	1	0	0	✓
	E	3	2	2,5	0,5	0,5	3	0	✓
	F	0	0	1	<del>0</del>	<del>2</del>	0	<del>0</del>	✓
	G	1,5	1,5	1	0	0,5	1,5	0,5	✓

Yang terakhir sisanya kota 6 untuk pekerja F.

Dalam pencapaian solusi optimal dalam kasus di atas sebenarnya ada lebih dari satu solusi optimal. Solusi optimal yang dapat dicapai dalam kasus di atas ada di tabel berikut:

**Tabel 152 : Total Biaya Minimum Yang dikeluarkan Perusahaan**

Kemungkinan 1			Kemungkinan 2		
Pekerja	Kota	Biaya	Pekerja	Kota	Biaya
A	1	1,5	A	1	1,5
B	3	1,5	B	3	1,5
C	5	1	C	5	1
D	2	1,5	D	6	1
E	7	1	E	7	1
F	6	1,5	F	2	2
G	4	1	G	4	1
Total Biaya		9	Total Biaya		9

Dengan demikian diperoleh total biaya minimum yang harus dikeluarkan perusahaan untuk menugaskan 7 pekerja adalah 9 juta rupiah.

### Contoh Kasus 2

Tabel kelayakan optimal yang diperoleh dari kasus 2 sebagai berikut:

**Tabel 153 : Tabel Kelayakan Optimal Contoh Kasus 2**

		KOTA			
		1	2	3	4
SALESMAN	A	0	6	2	5
	B	1	4	0	0
	C	0	0	2	3
	D	2	3	1	0

Penyelesaian:

**Tabel 154 : Salesman A ke Kota 1**

		KOTA			
		1	2	3	4
SALESMAN	A	0	6	2	5
	B	1	4	0	0
	C	0	0	2	3
	D	2	3	1	0

✓

Kota 1 sudah diberikan ke salesman A, maka salesman C tidak lagi bisa diberikan ke kota 1.

**Tabel 155 : Salesman D ke Kota 4**

		KOTA			
		1	2	3	4
SALESMAN	A	0	6	2	5
	B	1	4	0	0
	C	0	<del>0</del>	2	3
	D	2	3	1	0

✓

✓

Kota 4 sudah diberikan ke salesman D, maka salesman C tidak lagi bisa diberikan ke kota 4.

**Tabel 156 : Salesman B ke Kota 3**

		KOTA			
		1	2	3	4
SALESMAN	A	0	6	2	5
	B	1	4	0	0
	C	0	<del>0</del>	2	3
	D	2	3	1	0

✓

✓

✓

Kota 3 diberikan ke salesman B.

**Tabel 157 : Salesman C ke Kota 2**

		KOTA				
		1	2	3	4	
SALESMAN	A	0	6	2	5	✓
	B	1	4	0	0	✓
	C	0	<del>0</del>	2	3	✓
	D	2	3	1	0	✓

Yang terakhir kota 2 diberikan ke salesman C.

**Tabel 158 : Total Keuntungan Maksimum yang diperoleh Perusahaan**

Salesman	Kota	Biaya
A	1	16
B	3	15
C	2	15
D	4	15
Total Keuntungan		61

Dengan demikian, diperoleh total keuntungan maksimum yang diperoleh perusahaan dengan menugaskan 4 kelompok salesman adalah 61 juta rupiah.

### Contoh Kasus 3

Tabel kelayakan optimal yang diperoleh dari kasus 3 sebagai berikut:



**Tabel 159 : Tabel kelayakan optimal contoh kasus 3**

		KOTA					
		1	2	3	4	5	6
Truk	A	6	0	5	12	8	0
	B	0	4	11	1	2	0
	C	12	7	0	5	2	8
	D	0	4	0	3	3	4
	E	5	5	4	0	6	5
	Dummy	4	0	0	0	0	2

**Penyelesaian****Tabel 160 : Truk C ke kota 3**

		KOTA					
		1	2	3	4	5	6
Truk	A	6	0	5	12	8	0
	B	0	4	11	1	2	0
	C	12	7	<del>0</del>	5	2	8
	D	0	4	0	3	3	4
	E	5	5	4	0	6	5
	Dummy	4	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	2

Kota 3 sudah diberikan ke truk C, maka truk D tidak lagi bias diberikan ke kota 3.

**Tabel 161 : Truk E ke kota 4**

		KOTA					
		1	2	3	4	5	6
Truk	A	6	0	5	12	8	0
	B	0	4	11	1	2	0
	C	12	7	<del>0</del>	5	2	8
	D	0	4	0	3	3	4
	E	5	5	4	0	6	5
	Dummy	4	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	2

√

√

**Tabel 162 : Truk D ke kota 1**

		KOTA					
		1	2	3	4	5	6
Truk	A	<del>6</del>	0	5	12	8	0
	B	0	4	11	1	2	0
	C	12	7	<del>0</del>	5	2	8
	D	0	4	0	3	3	4
	E	5	5	4	0	6	5
	Dummy	4	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	2

√

√

√

Kota 1 sudah diberikan ke truk D, maka truk B tidak lagi bias diberikan ke kota 1.

**Tabel 163 : Truk B ke kota 6**

		KOTA					
		1	2	3	4	5	<del>6</del>
Truk	A	<del>6</del>	0	5	12	8	0
	B	0	4	11	1	2	0
	C	12	7	<del>0</del>	5	2	8
	D	0	4	0	3	3	4
	E	5	5	4	0	6	5
	Dummy	4	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	2

Kota 6 sudah diberikan ke truk B, maka truk A tidak lagi bias diberikan ke kota 6.

**Tabel 164 : Truk A ke Kota 2**

		KOTA					
		1	2	3	4	5	<del>6</del>
Truk	A	<del>6</del>	0	5	12	8	0
	B	0	4	11	1	2	0
	C	12	7	<del>0</del>	5	2	8
	D	0	4	0	3	3	4
	E	5	5	4	0	6	5
	Dummy	4	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	<del>0</del>	2

Yang terakhir kota 2 diberikan ke truk A

**Tabel 165 : Total Jarak Minimum yang harus ditempuh**

Truk	Kota	Jarak
A	2	10
B	6	12
C	3	3
D	1	6
E	4	7
Total jarak minimum		38

Dengan demikian, diperoleh total jarak minimum yang harus ditempuh truk adalah 38 kilometer

### C. Soal Latihan/Tugas

1. Suatu perusahaan memiliki enam kelompok mekanik untuk memperbaiki enam mesin pelanggan. Tabel berikut menunjukkan keuntungan yang diperoleh setiap mekanik dari setiap mesin yang diperbaiki.

**Tabel 166 : Soal Latihan 1**

		MESIN					
		1	2	3	4	5	6
MEKANIK	A	9	22	58	11	19	27
	B	43	78	72	50	63	48
	C	41	28	91	37	45	33
	D	74	42	27	49	39	32
	E	36	11	57	22	25	18

	<b>F</b>	13	56	53	31	17	28
--	----------	----	----	----	----	----	----

Pada pertemuan 12, Anda telah diminta untuk membuat tabel kelayakan optimal untuk penugasan kelompok mekanik agar perusahaan mendapatkan keuntungan yang maksimal. Tentukan penugasan masing-masing mekanik untuk mencapai solusi optimal! Berapa keuntungan maksimum yang diperoleh perusahaan?

- Seorang kontraktor ingin memesan lima jenis barang dari para pengrajin. Karena keterbatasan waktu, pengrajin hanya bisa membuat satu macam barang dari lima barang pesanan kontraktor. Tabel berikut menunjukkan biaya dalam juta rupiah yang ditawarkan oleh masing-masing pengrajin kepada kontraktor untuk setiap barang yang dipesan.

**Tabel 167 : Soal Latihan 2**

		BARANG				
		1	2	3	4	5
PENGRAJIN	A	3	9	2	3	7
	B	6	1	5	6	6
	C	9	4	7	10	3
	D	2	5	4	2	1
	E	9	6	2	4	6

Pada pertemuan 12, Anda telah diminta untuk membuat tabel kelayakan optimal untuk meminimalkan biaya pemesanan barang yang harus dikeluarkan oleh kontraktor. Tentukan penugasan masing-masing pengrajin untuk mencapai solusi optimal! Berapa total biaya minimum yang harus dikeluarkan oleh kontraktor?

- Seorang kepala departemen memiliki enam pekerjaan dan lima karyawan. Satu pekerjaan yang bisa diberikan kepada satu orang karyawan. Tabel berikut adalah perkiraan waktu yang dibutuhkan setiap orang untuk melakukan setiap tugas.

**Tabel 168 : Soal Latihan 3**

		TUGAS					
		1	2	3	4	5	6
KARYAWAN	A	20	15	26	40	32	12
	B	14	32	46	26	28	20
	C	11	15	2	12	6	14
	D	8	24	12	22	22	20
	E	12	20	18	10	22	15

Pada pertemuan 12, Anda telah diminta untuk membuat tabel kelayakan optimal untuk meminimalkan total jam kerja karyawan. Tentukan penugasan masing-masing karyawan untuk mencapai solusi optimal! Berapa total waktu minimum karyawan untuk menyelesaikan pekerjaan tersebut

#### D. Referensi

- Gupta, P. K. (2014). *Operations Research. Seventh Edition*. New Delhi: S. Chand & Company Pvt. Ltd.
- Hillier, f. S. (2014). *Introduction to Operations Research*. Tenth Edition. New York: McGraw-Hill Education.
- Raju, N. (2019). *Operations Research: Theory and Practice*. Boca Raton: CRC Press.
- Taha, H. A. (2017). *Operations Research: An Introduction*. Tenth Global Edition. Harlow. Harlow: Pearson Education Limited.