

**Penyelesaian Assignment Problem Dengan Menggunakan Metode Program Dinamis
(Studi Kasus : CV. Sinar Utama)**

*Solving Assignment Problem using Dynamic Programing Methods
(Case Study : CV. Sinar Utama)*

Franklin Peter Anton Karundeng, Ika Purnamasari, dan Desi Yuniarti
Laboratorium Statistika Ekonomi dan Bisnis, FMIPA, Universitas Mulawarman
Email: ptrfranklin071@gmail.com

Abstract

Assignment problem that maximize profits or minimize time, distance and cost by placing the appropriate workforce with ability. Solving the assignment problem can be done by dynamic program method. To apply the dynamic program method the number of sources assigned should be equal to the number of tasks to be completed. Otherwise each source should be assigned only for one task. The purpose of this study is to determine the minimum total time of completion of work and know the assignment of employees has been optimal. The data used is the time of assignment of employees completing the work on the worksop in showroom CV. Sinar Utama of Samarinda. From the analysis result using dynamic program method obtained by total completion time of 85 minutes and by looking at the comparison before and after using dynamic program method that total employee assignment time by using dynamic program method equal to 257 minutes and before using dynamic program method that is equal to 530 minutes. It can be concluded that the total minimum work completion time of 85 minutes and based on the comparison before and after using the dynamic program method idicates that the assignment of employee has been optimal.

Keywords: workshop, employees, assignment problem, dynamic program.

Pendahuluan

Masalah penugasan merupakan salah satu kasus dari program linier dengan tujuan untuk mendapatkan keuntungan optimal dengan biaya seminimum mungkin. Masalah penugasan dapat ditemukan dalam kehidupan sehari-hari, seperti pada masalah ekonomi, militer, sosial, dan lain-lain dengan sumber daya minim. Sumber daya dapat meliputi tenaga kerja, bahan mentah, kapasitas mesin, dan waktu. Untuk menyelesaikan masalah penugasan diperlukan analisis, tugas analisis ialah menemukan hasil optimal dengan keterbatasan sumber daya dan ditujukan sebagai hasil maksimal dengan ukuran seperti profit, penjualan, atau minimasi seperti biaya, waktu dan jarak. (Aminuddin, 2005).

Menurut Siswanto (2007), masalah penugasan dapat dikerjakan dengan berbagai metode, contohnya Metode Transportasi, Hungarian, dan Program Dinamis. Program Dinamis sendiri biasanya digunakan untuk menentukan jalur ekspedisi tercepat dan pengoptimalan dalam meminimumkan biaya pengiriman, namun disini penulis menggunakan Metode Program Dinamis

untuk mengerjakan masalah penugasan yang terjadi dalam suatu perusahaan.

Pada penelitian ini peneliti bekerja sama dengan CV. Sinar Utama dalam pengambilan sampel untuk data yang akan dianalisis. CV. Sinar Utama merupakan salah satu perusahaan yang bergerak di bidang jasa. Dengan terus berkembangnya perusahaan ini, mendorong pemilik perusahaan untuk melakukan perbaikan di segala aspek dan salah satu wujud perbaikan tersebut adalah masalah penempatan tenaga kerja (mekanik). Untuk mengatasi hal tersebut penulis mencoba menerapkan metode penugasan, dengan harapan dapat tercapai efektifitas dan efisiensi kinerja karyawan sehingga total waktu penyelesaian pekerjaan dapat diminimumkan. Persoalannya adalah bagaimana menugaskan karyawan-karyawan tersebut untuk menyelesaikan jenis pekerjaan agar total waktu penyelesaian pekerjaan minimum.

Teori/Metodologi

Program dinamis adalah prosedur matematis yang dirancang untuk memperbaiki

efisiensi perhitungan masalah pemrograman matematis tertentu dengan menguraikannya menjadi bagian masalah yang lebih kecil. Program dinamis pada umumnya menjawab masalah dalam tahap-tahap dengan setiap tahap meliputi tepat satu variabel optimasi. Perhitungan ditahap yang berbeda-beda dihubungkan melalui perhitungan rekursif dengan cara yang menghasilkan pemecahan optimal yang mungkin bagi seluruh masalah. (Hieller&Lieberman, 2008).

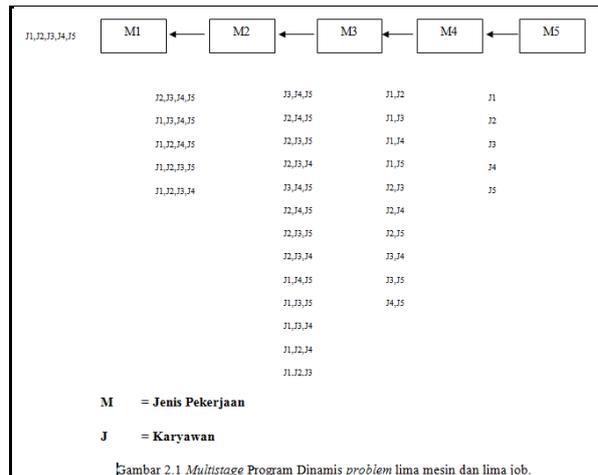
Menurut Prawirosentono (2005), Teori utama dalam program dinamis adalah prinsip optimal. Prinsip itu pada dasarnya menentukan bagaimana suatu masalah yang diuraikan dengan benar dapat dijawab dalam tahap-tahap melalui perhitungan rekursif.

Normalitas merupakan asumsi yang paling mendasar dalam analisis multivariat yang membentuk suatu distribusi data pada suatu variabel matriks. Apabila asumsi normalitas tidak terpenuhi maka seluruh hasil uji statistik tidak akan valid. Menurut Sugiyono (2005), data dikatakan tidak berdistribusi normal apabila mempunyai *p-value* dari *skewness* dan *kurtosis* kurang dari 0,05. Sedangkan data dikatakan berdistribusi normal apabila mempunyai *p-value* dari *skewness* dan *kurtosis* lebih besar dari 0,05.

Menurut Sri Mulyono (1999), Pemecahan dengan menggunakan program dinamis mempunyai empat tahapan, yaitu :

1. Memecah permasalahan asli menjadi bagian permasalahan yang juga disebut sebagai tahapan dengan aturan keputusan pada setiap tahapan berdasarkan fungsi n.
2. Memecah tahapan terakhir dari permasalahan dengan semua kondisi dan keadaan yang memungkinkan.
3. Bekerja mundur dari tahapan terakhir dan memecahkan setiap tahapan. Hal ini dikerjakan dengan mencari keputusan optimal dari tahap tersebut sampai dengan tahap terakhir.
4. Solusi optimal dari permasalahan didapatkan jika semua tahap sudah terpecahkan.

Pada Gambar 2.1 dijelaskan bagaimana cara kerja Program Dinamis yang dimulai dari tahap terakhir, J1 – J5 adalah karyawan yang secara bertahap mengerjakan masing-masing pekerjaan hingga mencapai titik optimal pada tahap terakhir.



Jamبار 2.1 Multistage Program Dinamis problem lima mesin dan lima job.

Menurut Marpaung (2012), untuk penyelesaian dengan metode program dinamis pada masing-masing *stage*, dapat digunakan fungsi persamaan sebagai berikut..

$$F_k = \frac{\min}{X_k} \{ C_{sx_k} + F_{k+1}(X_k) \} \quad (1)$$

k= 1,2,3,...,n

Keterangan :

- a) X_k = peubah keputusan pada tahap k (k=1,2,3,...,n).
- b) C_{sx_k} = waktu dari pekerjaan karyawan pada X_k .
- c) $F_{k+1}(X_k)$ = waktu minimum dari fungsi sebelumnya.
- d) F_k = nilai minimum dari hasil perhitungan. [8].

Hasil dan Pembahasan

Tahap awal yang dilakukan dalam penelitian ini adalah menentukan model *Linear Programming* dari perumusan masalah pada data. Dalam model *Linear Programming* dikenal 2 macam fungsi, yaitu fungsi tujuan dan fungsi-fungsi batasan. Berdasarkan persamaan (2.5), maka diperoleh model sebagai berikut:

Fungsi Tujuan :

Minimalkan:

$$Z = 14X_{1A} + 12X_{2A} + 12X_{3A} + 11X_{4A} + 15X_{5A} + \dots + 14X_{5E} + 13X_{5E} + 18X_{5E} + 15X_{5E} + 11X_{5E}$$

Fungsi Batasan:

$$X_{1A} + X_{2A} + X_{3A} + X_{4A} + X_{5A} = 1$$

$$X_{1B} + X_{2B} + X_{3B} + X_{4B} + X_{5B} = 1$$

⋮

$$X_{1E} + X_{2E} + X_{3E} + X_{4E} + X_{5E} = 1$$

$$X_{1A} + X_{1B} + X_{1C} + X_{1D} + X_{1E} = 1$$

$$X_{2A} + X_{2B} + X_{2C} + X_{2D} + X_{2E} = 1$$

$$X_{5A} + X_{5B} + X_{5C} + X_{5D} + X_{5E} = 1$$

$$X_{ij} = 1$$

Ket : Z = Waktu Optimal
X = Waktu Pekerjaan
i = Karyawan
j = Jenis Pekerjaan

Untuk dapat menerapkan metode Program Dinamis, jumlah pekerjaan yang ditugaskan harus sama dengan jumlah tugas yang akan diselesaikan. Selain itu setiap pekerjaan harus ditugaskan hanya untuk satu tugas. Jadi masalah penugasan mencakup n sumber yang mempunyai n tugas. Banyaknya pekerjaan sama dengan banyaknya karyawan sehingga asumsi sudah dipenuhi.

1. Membuat tabel berdasarkan data yang telah diperoleh.
2. Memulai tahapan program dinamis dari tahapan akhir hingga menemukan solusi optimal dengan menggunakan persamaan 1. Sebelum melanjutkan ketahapan berikutnya

Tabel 1. Stage 5 dari penyelesaian dengan metode Program Dinamis.

$f_k = \frac{\min}{x_k} \{C_{sxx} + f_{k+1}(x_k)\}$							F(5)	X5
S	KARYAWAN							
	1	2	3	4	5			
J1	14	-	-	-	-	14	J1	
J2	-	13	-	-	-	13	J2	
J3	-	-	18	-	-	18	J3	
J4	-	-	-	15	-	15	J4	
J5	-	-	-	-	11	11	J5	

Pada tahap ke-5 waktu optimum untuk mengerjakan pekerjaan ke-5 akan di capai jika pekerjaan dikerjakan oleh karyawan 5 dengan nilai optimum 11. Hasil di atas didapatkan dengan memasukkan Fungsi ke-5 dari tabel 1, yaitu pekerjaan E sehingga diperoleh fungsi seperti pada tabel 2.

Hasil pada Tabel 2 didapatkan dengan memasukkan Fungsi ke-4 dari tabel data ditambah dengan fungsi dari tabel 1 sehingga diperoleh fungsi seperti pada tabel 2. Dimana apabila J1 digunakan pada fungsi ke-4 dengan nilai 27 maka ditambah dengan J2 fungsi ke-5 dengan nilai 13 maka didapatkan hasil J1, J2 = 40 untuk pekerjaan A, begitu pula sebaliknya apabila J2 digunakan pada fungsi

ke-4 dengan nilai 25 maka ditambah dengan J1 fungsi ke-5 dengan nilai 14 maka di dapatkan hasil J1, J2 = 39, begitupun seterusnya untuk menemukan hasil optimal dari setiap kolom di tabel 4.4. Dari hasil pada tabel 2 waktu optimum untuk mengerjakan pekerjaan ke-4 akan dicapai jika pekerjaan dikerjakan oleh karyawan 2 dengan nilai optimal sebesar 36.

Tabel 2. Stage 4 dari penyelesaian dengan metode Program Dinamis.

$f_k = \frac{\min}{x_k} \{C_{sxx} + f_{k+1}(x_k)\}$							F(4)	X4
S	KARYAWAN							
	1	2	3	4	5			
J1,J2	40	39	-	-	-	39	J2	
J1,J3	45	-	42	-	-	42	J3	
J1,J4	42	-	-	54	-	42	J1	
J1,J5	38	-	-	-	57	38	J1	
J2,J3	-	43	41	-	-	41	J2	
J2,J4	-	40	-	53	-	40	J2	
J2,J5	-	36	-	-	56	36	J2	
J3,J4	-	-	43	58	-	43	J3	
J3,J5	-	-	39	-	61	39	J3	
J4,J5	-	-	-	51	58	51	J4	

Tabel 3. Stage 3 dari penyelesaian dengan metode Program Dinamis.

$f_k = \frac{\min}{x_k} \{C_{sxx} + f_{k+1}(x_k)\}$							F(3)	X3
S	KARYAWAN							
	1	2	3	4	5			
J1,J2,J3	62	59	54	-	-	54	J3	
J1,J2,J4	61	59	-	66	-	59	J2	
J1,J2,J5	57	55	-	-	67	55	J2	
J1,J3,J4	64	-	59	69	-	59	J3	
J1,J3,J5	60	-	55	-	70	55	J3	
J1,J4,J5	72	-	-	65	70	65	J4	
J2,J3,J4	-	60	57	68	-	57	J3	
J2,J3,J5	-	56	51	-	69	51	J3	
J2,J4,J5	-	68	-	63	68	63	J4	
J3,J4,J5	-	-	68	66	71	66	J4	

Hasil di atas didapatkan dengan memasukkan Fungsi ke-3 dari tabel data ditambah dengan fungsi tabel 2 sehingga diperoleh fungsi seperti pada tabel 3. Dimana apabila J1 digunakan pada fungsi ke-3 dengan nilai 21 maka ditambah dengan J2, J3 fungsi ke-4 dengan nilai 41 maka didapatkan hasil J1, J2, J3 = 62 untuk pekerjaan A, jika J2 digunakan pada fungsi ke-3 dengan nilai 17

maka ditambah dengan J1,J3 fungsi ke-4 dengan nilai 42 maka didapatkan hasil J1,J2,J3 = 59 untuk pekerjaan B, jika J3 digunakan pada fungsi ke-3 dengan nilai 15 maka ditambah dengan J1,J2 fungsi ke-4 dengan nilai 39 maka didapatkan hasil J1,J2,J3 = 54 untuk pekerjaan C begitupun seterusnya untuk menemukan hasil optimal dari setiap kolom di tabel 3. Dari hasil pada tahap ke-3 waktu optimum untuk mengerjakan pekerjaan ke-3 akan dicapai jika pekerjaan dikerjakan oleh karyawan 3 dengan nilai optimum 51.

Tabel 4. Stage 2 dari penyelesaian dengan metode Program Dinamis.

$$f_k = \frac{\min}{x_k} \{C_{sxk} + f_{k+1}(x_k)\}$$

S	KARYAWAN					F(2)	X2
	1	2	3	4	5		
J1,J2,J3, J4	80	79	87	86	-	79	J2
J1,J2,J3, J4	74	75	83	-	75	74	J1
J1,J2,J3, J4	86	85	-	87	80	80	J5
J1,J3,J4, J5	89	-	93	87	80	80	J5
J2,J3, J4, J5	-	86	91	83	78	78	J5

Hasil di atas didapatkan dengan memasukkan Fungsi ke-2 dari tabel data ditambah dengan fungsi tabel 3 sehingga diperoleh fungsi seperti pada tabel 4. Dimana nilai J1 yang digunakan pada fungsi ke-2 ialah 23 maka ditambah dengan J2,J3,J4 fungsi ke-3 dengan nilai 57 maka didapatkan hasil J1, J2, J3, J4 = 80 untuk pekerjaan A, jika nilai J2 yang digunakan pada fungsi ke-2 ialah 20 maka ditambah J1,J3,J4 fungsi ke-3 dengan nilai 59 maka didapatkan hasil J1,J2,J3,J4 = 79 untuk pekerjaan B, jika nilai J3 yang digunakan pada fungsi ke-2 ialah 28 maka ditambah J1,J2,J4 fungsi ke-3 dengan nilai 59 maka didapatkan hasil J1,J2,J3,J4 = 87 untuk pekerjaan C, dan jika nilai J4 yang digunakan pada fungsi ke-2 ialah 32 maka ditambah J1,J2,J3 fungsi ke-3 dengan nilai 54 maka didapatkan hasil J1,J2,J3,J4 = 86 untuk pekerjaan D, begitupun seterusnya untuk menemukan hasil optimal dari setiap kolom di tabel 4. Dari hasil pada tahap ke-2 waktu optimum untuk mengerjakan pekerjaan ke-2 akan dicapai jika pekerjaan dikerjakan oleh karyawan 1 dengan nilai optimum 74.

Hasil pada Tabel 5 didapatkan dengan memasukkan Fungsi ke-1 dari tabel data ditambah dengan fungsi tabel 4 sehingga diperoleh fungsi seperti pada tabel 5. Dimana nilai J1 yang digunakan pada fungsi ke-1 ialah 14 maka ditambah dengan J2,J3,J4,J5 fungsi ke-2 dengan nilai 78 maka didapatkan hasil J1, J2, J3, J4, J5 = 92 untuk pekerjaan A, jika nilai J2 yang digunakan pada fungsi ke-1 ialah 12 maka ditambah J1,J3,J4, J5 fungsi ke-2 dengan nilai 80 maka didapatkan hasil J1,J2,J3,J4,J5 = 92 untuk pekerjaan B, jika nilai J3 yang digunakan pada fungsi ke-1 ialah 12 maka ditambah J1,J2,J4,J5 fungsi ke-2 dengan nilai 80 maka di dapatkan hasil J1,J2,J3,J4 = 92 untuk pekerjaan C, jika nilai J4 yang digunakan pada fungsi ke-1 ialah 11 maka ditambah J1,J2,J3,J5 fungsi ke-2 dengan nilai 74 maka didapatkan hasil J1,J2,J3,J4,J5 = 85 untuk pekerjaan D, dan jika nilai J5 yang digunakan pada fungsi ke-1 ialah 15 maka ditambah J1,J2,J3,J4 fungsi ke-2 dengan nilai 79 maka di dapatkan hasil J1,J2,J3,J4,J5 = 94 untuk pekerjaan E. Dari hasil pada tahap ke-1 waktu optimum untuk mengerjakan pekerjaan ke-1 akan dicapai jika pekerjaan dikerjakan oleh karyawan 4 dengan nilai optimum 85.

Tabel 5. Stage 1 dari penyelesaian dengan metode Program Dinamis.

$$f_k = \frac{\min}{x_k} \{C_{sxk} + f_{k+1}(x_k)\}$$

S	KARYAWAN					F(1)	X1
	1	2	3	4	5		
J1,J2,J3, J4,J5	92	92	92	85	94	85	J4

Setelah semua tahap selesai dapat dilihat pada tabel 5 bahwa karyawan 4 cocok untuk menyelesaikan pekerjaan A yaitu (ganti oli mesin), sedangkan pada tabel 4 dapat dilihat juga karyawan 1 cocok untuk mengerjakan pekerjaan B (cuci karburator), pada tabel 3 karyawan 3 cocok untuk mengerjakan pekerjaan C (ganti kampas rem), pada tabel 2 karyawan 2 cocok untuk mengerjakan pekerjaan D (ganti gear set), dan yang terakhir karyawan 5 cocok untuk mengerjakan pekerjaan E (isi ulang air radiator).

Kesimpulan

Berdasarkan analisis yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Alokasi optimal penugasan karyawan CV. Sinar Utama agar total waktu penyelesaian seminimal mungkin yaitu
 2. karyawan 2 ditugaskan pada pekerjaan D (ganti ganti *gear set*) dengan waktu 25 menit, karyawan 3 ditugaskan pada pekerjaan C (ganti kampas rem) dengan waktu 15 menit, karyawan 4 ditugaskan pada pekerjaan A (ganti oli mesin) dengan waktu 11 menit, karyawan 5 ditugaskan pada pekerjaan E (isi ulang air radiator) dengan waktu 11 menit, Sehingga total waktu penyelesaian pekerjaan seminimum mungkin sebesar 85 menit.
 3. Total waktu penyelesaian pekerjaan terhadap penugasan karyawan telah optimal karena total waktu sesudah menggunakan metode Program Dinamis sebesar 257 menit yang berarti lebih kecil dari total waktu sebelum menggunakan metode Program Dinamis yaitu sebesar 530 menit.
- untuk karyawan 1 ditugaskan pada pekerjaan B (cuci karburator) dengan waktu 23 menit, Hieller & Lieberman 2008.”*Pengantar Riset Operasi*”. Jakarta. Erlangga.
- Marpaung, Budi. 2012. “Perbandingan Metode Hungarian dan Pendekatan Program Dinamis Dalam Pemecahan *Assignment Problem*”. *Jurnal Ilmiah Sains*. Vol 01 No 01.
- Mulyono, Sri. 1999. “*Operations Research*”. Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia. Jakarta
- Prawirosentono, S. 2005. “*Riset Operasi dan Ekonofisika*”. Jakarta. PT. Bumi Aksara.
- Siswanto. 2007. “*Operations Research*”. Jakarta. Erlangga.
- Subagyo, P., Handoko, H., Marwan, A.T. 2013. Yogyakarta “*Dasar-Dasar Operations Research*”. BPFE-YOGYAKARTA.
- Sugiyono. 2005. “*Statistika untuk Penelitian*”. Bandung. Alfabeta.

Daftar Pustaka

Aminudin. 2005. “*Prinsip-Prinsip Riset Operasi*”. Jakarta. Erlangga

