

Penempatan Karyawan Dapur Yang Optimal Untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode *Hungarian*

Munika Ni Made Dwi Arya ¹, Jono ², Iva Mindhayani ³

^{1,2,3}Fakultas Sains dan Teknologi, Jurusan Teknik Industri, Universitas Widyamata
Dalem Mangkubumen KT.III/237 Yogyakarta

Dalem Mangkubumen KT.III/237 Yogyakarta

Email: ¹arya80143@gmail.com, ²kartajono92@gmail.com, ³ivamindhayani@gmail.com

ABSTRAK

MILAS Vegetarian Restoran merupakan salah satu restoran di Yogyakarta yang menyajikan banyak makanan vegetarian. Adapun banyak variasi jenis makanan dan minuman yang diproduksi oleh restoran ini. Dalam setiap produksinya, penempatan karyawan dilakukan secara acak, tidak berdasarkan kemampuan operator sehingga tingkat produksi perusahaan menjadi kurang maksimal. Penempatan operator dan elemen kerja yang tepat perlu dikaji lebih lanjut untuk meningkatkan produktivitas perusahaan yang lebih optimal. Berdasarkan informasi yang didapatkan di perusahaan sementara ini tingkat produktivitasnya mencapai 26,3%. Penugasan adalah penempatan suatu karyawan/objek/operator pada suatu elemen kerja tertentu dengan tujuan untuk meminimumkan pengeluaran, biaya, waktu, jarak dan/atau sebaliknya untuk memaksimalkan keuntungan perusahaan. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dapat dilakukan pengolahan data dengan menggunakan metode Hungarian. Metode ini dilakukan dengan mengambil data dari tiap-tiap operator dan elemen kerja yang dikerjakannya, selanjutnya di ketahui waktu baku dari masing-masing karyawan. Setelah didapatkan hasil waktu bakunya maka, dapat diketahui tingkat produktivitas perusahaan tersebut sebelum dan sesudah menggunakan metode Hungarian. Berdasarkan pengolahan data yang dilakukan, diperoleh waktu baku dari setiap operator adalah selama 24,94 menit sebelum penerapan metode penugasan dan 23,81 menit sesudah metode penugasan. Jadi, perbedaan kedua waktu tersebut adalah 1,13 menit. Selanjutnya dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan program komputer SPSS-21 diketahui tingkat signifikansi penerapan metode tersebut sebesar 0,13. Dan produktivitas perusahaan meningkat 7 % menjadi 33,3%.

Kata kunci: metode hungaria, penempatan operator, elemen kerja, produktivitas

ABSTRACT

MILAS Vegetarian Restaurant is one of the restaurants in Yogyakarta that serves a lot of vegetarian food. There are many variations of the types of food and drinks that this restaurant produces. In each production, employees are assigned randomly, so that the company's production level is less than optimal. The exact placement of operators and work elements needs to be studied further to increase the company's productivity more optimally. An assignment is the placement of an employee / object / operator in a certain work element with the aim of minimizing expenses, costs, time, distance and / or vice versa to maximize company profits. To solve these problems, data processing can be done using the Hungarian method. This method is done by taking data from each operator and the work elements they are doing, then knowing the standard time of each employee. After obtaining the results of the standard time, the productivity level of the company can be found before and after using the Hungarian method. Based on the data processing, the standard time for each operator is 24.94 minutes before the assignment method is applied and 23.81 minutes after the assignment method. So, the difference between the two times is 1.13 minutes. Furthermore, the hypothesis test was carried out using the SPSS-21 computer program. It was found that the significance level of the application of this method was 0.13. And the company's productivity increased by 33.3%.

Key words: Hungarian Method, Operator Placement, Productivity

I. PENDAHULUAN

Setiap perusahaan sudah seharusnya mengoptimalkan sumber dayanya, baik yang berupa bahan baku, tenaga kerja, modal, mesin, dan peralatan serta penggunaan jam kerja. Manusia atau tenaga kerja atau karyawan dengan kualifikasinya memiliki kemampuan produktivitas dan tugas yang berbeda-beda. Penugasan adalah suatu ilmu mengenai pengaturan pada individu untuk melaksanakan tugas yang sesuai dengan kemampuan dan kapasitasnya, sehingga waktu yang digunakan untuk pelaksanaan tugas tersebut dapat diminimalkan untuk menekan biaya pengeluaran/produksi (Ristono, 2011). Masalah penugasan terjadi diawali oleh penempatan karyawan pada beberapa bidang dengan menentukan waktu optimal tiap masing-masing

karyawan. Dengan mengaplikasikan prinsip dan teknik pengaturan kerja yang optimal dalam sistem kerja tersebut, maka akan diperoleh alternatif metode pelaksanaan kerja yang dianggap memberikan hasil yang paling efektif dan efisien (Wignjosoebroto, 2000).

MILAS merupakan suatu organisasi sosial yang berdiri pada tahun 1997. Organisasi ini mencakup kesehatan, sosial, pendidikan, dan lingkungan. Mengusung konsep makanan *vegetarian* hadirlah MILAS *Vegetarian* Restoran. Restoran ini menyediakan berbagai macam hidangan, seperti minuman, makanan pembuka, makanan inti hingga hidangan penutup khusus bagi pelaku vegan dan vegetarian, contohnya salad sayur dengan berbagai *dressing*, *steak tempe*, *falafel*, *veggi curry*, dll. Menu makanan yang paling populer dikalangan pelanggan adalah *Potato Paneer Balls* yang merupakan masakan khas India yang telah melakukan penyesuaian rasa dengan lidah masyarakat. Hal lain yang dapat menjadi perhatian adalah menu ini memiliki komponen makanan yang banyak diatas piring saji.

Masalah yang sering kali timbul dalam produksi makanan *Potato Paneer Balls* di dapur restoran ini adalah penempatan karyawan dapur secara acak. Akibat dari penempatan karyawan yang belum efektif tersebut mengakibatkan waktu produksi makanan yang lama dari dapur produksi. Selain itu akibat dari proses produksi yang lama mengakibatkan menumpuknya daftar antrian makanan pelanggan. Oleh karenanya, diperlukan perhitungan penempatan kerja yang tepat untuk menugaskan karyawan sesuai dengan kemampuannya. Peningkatan produktivitas tersebut dapat dicapai apabila perusahaan mampu menempatkan tenaga kerja pada tempat yang tepat sesuai dengan prinsip *'the right man in the right place'*. Untuk mencapai tujuan tersebut, salah satu yang dapat dilakukan ialah dengan menggunakan metode *Hungarian*. Selain karena pemecahan masalahnya yang sederhana dan mudah untuk dipahami, kelebihan lain menggunakan metode ini bahwa didalam penerapannya setiap sumber daya hanya dapat ditugaskan pada satu jenis pekerjaan saja, sehingga pekerja dapat fokus dalam menyelesaikan pekerjaannya.

Penelitian dilakukan dengan mencari waktu masing-masing karyawan pada setiap elemen kerja dan kemudian akan dialokasikan penugasannya menggunakan metode *Hungarian*. Dengan demikian dapat diketahui tingkat produktivitas dari sebelum dan sesudah penempatan karyawan dengan menggunakan Metode *Hungarian* tersebut.

Mengetahui akan pentingnya proses penugasan yang tepat, maka perlu dilakukan evaluasi terhadap karyawan MILAS *Vegetarian* Restoran untuk mencari solusi supaya waktu yang digunakan lebih optimal. Dalam pemaparan diatas dan melihat berbagai permasalahan maka menjadi landasan penulis untuk melakukan penelitian tentang "Penempatan Karyawan Dapur Yang Optimal Untuk Meningkatkan Produktivitas Dengan Menggunakan Metode *Hungarian* "

II. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di MILAS *Vegetarian* Restoran yang beralamat di, Jl. Karangjajen, Prawirotaman IV, Brontokusuman, kec. Mergangsan, kota Yogyakarta.

2.2. Data yang Diperlukan

Adapun beberapa data yang diperlukan dalam penelitian, yaitu sebagai berikut:

1. Proses produksi *maincourse Potato Paneer Balls*.
2. Jumlah operator (5 karyawan restoran).
3. Jumlah elemen kerja (5 elemen kerja).
4. Data waktu kerja setiap elemen kerja masing-masing operator.
5. Data waktu baku operator sebelum dan sesudah penugasan.

2.3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang lengkap dianalisis untuk mencapai tujuan dari penelitian. Adapun cara pengumpulan data dalam penelitian, yaitu sebagai berikut:

- a. Alur proses pembuatan makanan jenis *maincourse* dibuat dalam peta proses operasi yang dapat dilihat pada lampiran untuk mengetahui jumlah elemen kerja dan jumlah operator.

- b. Data waktu yang dibutuhkan adalah data waktu kerja setiap elemen kerja masing-masing operator dan data waktu kerja operator sesudah penyelesaian menggunakan metode *Hungarian*.
- c. Pengambilan data waktu dilakukan dengan cara pengukuran waktu kerja langsung, yaitu dengan menggunakan jam henti (*stopwatch time study*). Pengukuran dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan untuk mendapatkan data yang mendekati kebenaran waktu kerja pada setiap elemen kerja oleh masing-masing operator sebelum dan sesudah penyelesaian menggunakan metode *Hungarian*.

2.4. Pengolahan Data

Adapun tahap pengolahan data dilakukan dengan cara sebagai berikut:

1. Dalam pengolahan data ini hal yang akan dilakukan adalah menentukan jumlah data yang akan digunakan dalam penelitian dengan melakukan uji kecukupan data dan diperoleh hasil yang memenuhi kriteria $N' < N$, selanjutnya melakukan uji keseragaman data yang diperoleh sesuai dengan perhitungan Batas Kontrol Atas (BKA) dan Batas Kontrol Bawah (BKB) (Wignjosoebroto, 2000).
2. Besarnya waktu normal yang ditentukan dari perkalian antara waktu siklus rata-rata dengan *performance rating* tiap operator. Waktu normal digunakan untuk mencari besarnya waktu baku penyelesaian tiap pekerjaan (Wignjosoebroto, 2000).
3. Besarnya waktu baku ditentukan dari perkalian antara waktu dengan presentase kelonggaran (*allowance*) yang diberikan (Wignjosoebroto, 1995).

2.5. Analisis Data

Pada analisis data penelitian diambil dari karyawan MILAS *Vegatarian* Restoran berupa waktu kerja setiap elemen kerja masing-masing operator yang selanjutnya akan dihitung waktu optimal operasi. Adapun tahap analisis data, sebagai berikut:

1. Data waktu baku dari setiap elemen kerja masing-masing operator digunakan untuk perhitungan dalam penyelesaian masalah penugasan menggunakan metode *Hungarian*. Metode yang dilakukan adalah masalah minimasi. Cara manual dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:
 - a. Menyusun tabel penugasan dimana jenis pekerjaan sebagai baris dan pekerja (karyawan) sebagai kolom dengan data yang diambil adalah data waktu kerja.
 - b. Menentukan nilai terkecil dari jumlah produksi yang dapat dihasilkan oleh karyawan.
 - c. Melakukan reduksi baris yaitu, dengan mengurangi nilai terbesar dengan nilai yang ada pada tiap baris dan menentukan nilai terkecil dari setiap kolom.
 - d. Melakukan reduksi kolom, yaitu dengan mengurangi antara nilai pada setiap kolom dengan nilai terkecil dari setiap kolom.
 - e. Membentuk penugasan yang optimum. Bila jumlah garis yang dapat dibuat lebih sedikit dari jumlah baris, maka penugasan optimal tidak dapat dibuat dan persoalan tidak dapat dipecahkan (Aminudin, 2005).
2. Pengukuran kerja akhir dengan jam henti dari masing-masing operator yang sudah ditempatkan pada elemen kerja sesuai dengan hasil dari penyelesaian menggunakan metode *Hungarian*. Semua alokasi penugasan yang dibuat adalah alokasi yang optimal, dan saat diterapkan pada matriks efektivitas awal, maka akan memberikan hasil penugasan yang paling minimum (Prawirosentono, 2005).
3. Pengujian hipotesis dapat menggunakan program komputer SPSS-21 dengan menu *Paired-Samples T Test* untuk mengetahui data berbeda antara data waktu baku operator awal dengan waktu baku operator akhir. Menu pada perangkat lunak SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) yang bisa digunakan adalah *Paired-Samples T Test*. Jika nilai *sig (2-tailed) < 0,05* maka H_0 ditolak (Quadratullah, 2014). Uji signifikansi dengan membandingkan besarnya *t* hitung dengan *t*-tabel (Kadir, 2015).
4. Pengukuran peningkatan produktivitas dilakukan dengan menghitung *output* standar dari waktu baku operator sebelum dan sesudah penyelesaian menggunakan metode *Hungarian*. Tingkat produktivitas merupakan perbandingan antara hasil keluaran (*output*) dengan masukan (*input*) (Reksohadiprodjo, 1995).

2.6. Diagram Alir Penelitian





Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penentuan Matrik Waktu Baku

Berdasarkan metode *Hungarian*, maka data-data yang diperoleh disajikan dalam bentuk matrik waktu baku untuk menentukan jadwal penugasan. Dalam menentukan matrik waktu baku diperlukan perhitungan

untuk menentukan rata-rata waktu baku yang diperlukan, waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan, uji keseragaman data perhitungan waktu normal dan penentuan waktu longgar (Wignjosoebroto, 1995). Adapun hal-hal penting yang dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan yaitu menentukan tingkat ketelitian atau keyakinan. Tingkat ketelitian menunjukkan penyimpangan maksimum hasil pengukuran dari waktu penyelesaian sebenarnya (Wibowo, 2008). Selain itu hal yang sangat penting juga adalah peneliti dapat menentukan waktu longgar bagi operator. Waktu longgar adalah waktu yang digunakan oleh operator mesin untuk kebutuhan-kebutuhan pribadi (*coffee breaks*, buang air besar atau kecil, cuci tangan, dan sebagainya), penundaan-penundaan kerja yang tidak dapat dihindarkan (kerusakan peralatan, kekurangan bahan mentah, dan sebagainya), dan kelelahan karyawan (Handoko, 1991). Pada bagian baris menunjukkan karyawan dan pada bagian kolom menunjukkan elemen kerja/jenis pekerjaan. Dari perhitungan hasil waktu baku karyawan 1 sampai dengan karyawan 5 adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Waktu Baku Karyawan

KARYAWAN	PEKERJAAN				
	P1	P2	P3	P4	P5
A	4,10	3,97	8,60	5,47	3,42
B	4,79	4,10	8,76	3,28	3,42
C	3,28	4,79	12,18	6,57	3,83
D	4,10	4,10	12,45	4,10	3,01
E	4,10	3,01	11,22	6,57	2,60

3.2 Penentuan Penugasan Optimal

Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode *Hungarian*. Langkah-langkah pengolahan data dengan menggunakan metode ini yaitu :

1. Menyusun tabel penugasan dengan elemen kerja pada bagian baris dan karyawan pada bagian kolom seperti pada Tabel 1.
2. Mengubah matrik waktu baku menjadi *reduced time matrik*. Berdasarkan pada tabel data 3.1 dapat dilakukan pengolahan data *reduce time matriks* dengan cara memilih nilai waktu baku terkecil dari setiap kolom *matrik* untuk dijadikan bilangan pengurangan nilai lainnya dari setiap kolom tersebut. Pada baris pertama nilai waktu baku terkecilnya yaitu 3,28 (karyawan 3); kolom kedua yaitu 3,01 (karyawan 1); kolom ketiga yaitu 8,60 (karyawan 1); kolom keempat yaitu 3,28 (karyawan 2); kolom kelima yaitu 2,06 (karyawan 5). Sehingga nilai waktu baku lainnya dikurangkan pada masing-masing waktu baku terkecil pada setiap kolomnya. Hasil perhitungan manual secara lengkap disajikan pada perhitungan berikut :

Kolom pertama elemen kerja 1 (P1) :

- 1) $4,10 - 3,28 = 0,82$
- 2) $4,79 - 3,28 = 1,51$
- 3) $3,28 - 3,28 = 0$
- 4) $3,97 - 3,28 = 0,69$
- 5) $4,10 - 3,28 = 0,82$

Kolom ke dua elemen kerja 2 (P2) :

- 1) $3,97 - 3,01 = 0,96$
- 2) $4,10 - 3,01 = 1,09$
- 3) $4,79 - 3,01 = 1,78$
- 4) $4,10 - 3,01 = 1,09$
- 5) $3,01 - 3,01 = 0$

Kolom ke tiga elemen kerja 3 (P3) :

P1 $8,60 - 8,60 = 0$

P2 $8,76 - 8,60 = 0,16$

P3 $12,18 - 8,60 = 3,58$

$$P4 \ 12,45 - 8,60 = 3,85$$

$$P5 \ 11,22 - 8,60 = 2,62$$

Kolom ke empat elemen kerja 4 (P4) :

$$P1 \ 5,47 - 3,28 = 2,19$$

$$P2 \ 3,28 - 3,28 = 0$$

$$P3 \ 6,57 - 3,28 = 3,29$$

$$P4 \ 4,10 - 3,28 = 0,82$$

$$P5 \ 6,57 - 3,28 = 3,29$$

Kolom ke lima elemen kerja 5 (P5) :

$$P1 \ 3,42 - 2,60 = 0,82$$

$$P2 \ 3,42 - 2,60 = 0,82$$

$$P3 \ 3,83 - 2,60 = 1,23$$

$$P4 \ 3,01 - 2,60 = 0,41$$

$$P5 \ 2,60 - 2,60 = 0$$

Setelah dilakukan perhitungan secara manual, selanjutnya nilai waktu baku tersebut dimasukkan ke dalam Tabel.2 seperti berikut :

Tabel 2. Waktu Baku *Reduce Time Matriks*

KARYAWAN	PEKERJAAN				
	P1	P2	P3	P4	P5
A	0,82	0,96	0	2,19	0,82
B	1,51	1,09	0,16	0	0,82
C	0	1,78	3,58	3,29	1,23
D	0,69	1,09	3,85	0,82	0,41
E	0,82	0	2,62	3,29	0

Berdasarkan pada Tabel 2 selanjutnya setelah diperoleh nilai nol (0) pada setiap kolomnya, diperhatikan apakah bagian baris dari tiap-tiap tabel tersebut terdapat nilai nol (0) didalamnya. Jika, tidak semua baris memiliki nilai nol (0) didalamnya maka perlu dilakukan perubahan dari *reduced time matriks* menjadi total *opportunity time matriks*. Hal tersebut dilakukan dengan cara yang sama dengan cara sebelumnya. Jadi, baris yang harus dilakukan pengurangan dengan bilangan terkecil adalah P4 (*checking*). Dan baris dan kolom lainnya dengan nilai nol (0) di dalamnya diabaikan.

Baris ke empat :

$$1 \ 0,69 - 0,41 = 0,28$$

$$2 \ 1,09 - 0,41 = 0,68$$

$$3 \ 3,85 - 0,41 = 3,44$$

$$4 \ 0,82 - 0,41 = 0,41$$

$$5 \ 0,41 - 0,41 = 0$$

Berdasarkan perhitungan secara manual, selanjutnya dilakukan penempatan bilangan tersebut ke dalam Tabel 3. seperti berikut :

Tabel 3. Waktu Baku *Opportunity Time Matriks*

KARYAWAN	PEKERJAAN				
	P1	P2	P3	P4	P5
A	0,82	0,96	0	2,19	0,82
B	1,51	1,09	0,16	0	0,82

Lanjutan Tabel 3. Waktu Baku *Opportunity Time Matriks*

KARYAWAN	PEKERJAAN				
	P1	P2	P3	P4	P5

C	0	1,78	3,58	3,29	1,23
D	0,28	0,68	3,44	0,41	0
E	0,82	0	2,62	3,29	0

Jadwal penugasan dicari dengan cara menarik garis pada baris atau kolom yang mempunyai nilai 0 (nol) pada Tabel 3. Hal pertama yang dilakukan yaitu memilih baris atau kolom yang memiliki nilai 0 (nol) terbanyak terlebih dahulu. Hal tersebut dilakukan untuk mendapatkan garis seminimal mungkin. Jadi hal pertama yang dilakukan adalah dengan menarik garis secara vertikal seperti cara pada tabel berikut :

Tabel 4. Perhitungan Matriks

	PEKERJAAN				
	P1	P2	P3	P4	P5
KARYAWAN					
A	0,82	0,96	0	2,19	0,82
B	1,51	1,09	0,16	0	0,82
C	0	1,78	3,58	3,29	1,23
D	0,28	0,68	3,44	0,41	0
E	0,82	0	2,62	3,29	0

Dalam pengolahan data dengan menggunakan metode *Hungarian* diketahui jika, jumlah garis pada bagian baris dan kolom telah sama jumlahnya dengan banyaknya jumlah elemen penugasan/ elemen kerja atau karyawan kerja maka data dianggap telah optimal. Sebaliknya, jika dalam pengolahan data tersebut tidak ditemukan kesesuaian jumlah antara operator kerja atau penugasan dengan jumlah baris dan kolom yang dicoret maka data dianggap belum optimal. Data yang belum optimal harus dilakukan pengolahan data ulang mengikuti langkah-langkah penugasan metode *Hungarian* dari awal. Dari pengolahan data tersebut dapat diketahui bahwa jumlah karyawan atau penugasan 5 dan jumlah garisnya sebanyak 5 garis. Sehingga data pada tabel tersebut sudah optimal. Data ringkasan penempatan karyawan dapat dilihat dalam Tabel 5 berikut :

Tabel 5. Penempatan Karyawan

Karyawan	Tugas	Elemen Kerja	Waktu Baku (menit)
A	P-3	<i>Cooking</i> /Memasak	8,60
B	P-4	<i>Plating</i> /Menghias	3,28
C	P-1	<i>Prepare I</i> / Persiapan I	3,28
D	P-5	<i>Checking</i> / Memeriksa	3,01
E	P-2	<i>Prepare II</i> / Persiapan II	3,01

Dari Perhitungan diatas dapat kita ketahui bahwa total kegiatan elemen kerja 1 sampai dengan elemen kerja ke 5 adalah selama 21,18 menit. Sedangkan, untuk pembuatan satu unit produk atau satu porsi makanan diperlukan waktu selama 17.90 menit. Hal ini dikarenakan pada elemen kerja pertama dan kedua yaitu *Prepare I* (Persiapan I) dan *Prepare II* (Persiapan II) dilakukan kerja secara bersamaan. Sehingga dalam perhitungan totalnya diambil waktu antara elemen kerja 1 dan elemen kerja 2 diambil waktu baku yang paling lama, agar semua elemen kerja dapat selesai dikerjakan.

Selain menggunakan cara manual dengan perhitungan matrik, masalah penugasan juga dapat diselesaikan dengan menggunakan program komputer. Untuk mengetahui kebenaran perhitungan, maka data yang dihasilkan dengan perhitungan matriks perlu dicocokkan dengan operasi program komputer POM-QM.

Berikut ini adalah hasil pengolahan data dengan menggunakan pengoperasian program komputer POM-QM :

Optimal solution value = 2118	PEKERJAAN 1	PEKERJAAN 2	PEKERJAAN 3	PEKERJAAN 4	PEKERJAAN 5
KARYAWAN 1	410	397	Assign 860	547	342
KARYAWAN 2	479	410	876	Assign 328	342
KARYAWAN 3	Assign 328	479	1218	657	383
KARYAWAN 4	410	410	1245	410	Assign 301
KARYAWAN 5	410	Assign 301	1122	657	260

Gambar 1. Pengolahan Data POM-QM

Berdasarkan hasil dari kedua pengolahan data tersebut, diketahui kesimpulan dari pengolahan data dengan menggunakan program komputer POM-QM adalah sebagai berikut : Karyawan A mengerjakan pekerjaan 3 (P3/Memasak), Karyawan B mengerjakan pekerjaan 4 (P4/Plating), Karyawan C mengerjakan pekerjaan 1 (P1/Prepare I), Karyawan D mengerjakan pekerjaan 5 (P5/Checking) dan Karyawan E mengerjakan pekerjaan 2 (P2/Prepare II). Jadi dapat diketahui bahwa pengolahan data manual maupun pengolahan data dengan menggunakan program komputer POM-QM memiliki *output* yang sama. Sehingga, dapat diketahui bahwa perhitungan manual tersebut sudah benar.

3.3 Pengukuran Kerja Henti dengan Jam Henti

Setelah diperoleh hasil data penempatan tugas atau elemen kerja dengan menggunakan metode *Hungarian* terhadap karyawan dapur restoran. Selanjutnya akan dilakukan kembali pengukuran terhadap elemen kerja yang dilakukan dengan perhitungan sesuai dengan metode *Hungarian* untuk mendapatkan waktu baku yang baru. Pengukuran akan dilakukan sebanyak 10 kali pengulangan. Hasil pengukuran akhir dengan menggunakan metode jam henti, disajikan dalam tabel berikut ini :

Tabel 6. Hasil Pengukuran Akhir Dengan Metode Jam Henti

Karyawan	Tugas	Elemen Kerja	\bar{x}	N'	σ	BKA	BKB	WN	WB
A	P-3	Cooking/ Memasak	6,30	6,11	0,53	13,32	1,86	7,24	8,52
B	P-5	Checking/ Memeriksa	1,80	5,33	0,13	4,46	1,76	2,07	2,46
C	P-1	Prepare I / Prsiapan I	2,40	6,53	0,08	4,03	1,72	2,76	3,28
D	P-4	Plating/ Menghias	2,20	5,33	0,09	4,08	1,31	2,53	3,01
E	P-2	Prepare II/ Persiapan II	2,20	5,33	0,09	4,08	1,31	2,53	3,01

Keterangan:

\bar{x} = Waktu Siklus Rata-Rata (Menit)

σ = Standar Deviasi

BKA = Batas Kontrol Atas (BKA)

BKB = Batas Kontrol Bawah (BKB)

WN = Waktu Normal (Menit)

WB = Waktu Baku (Menit)

Data waktu baku sebelum dan sesudah penugasan setiap elemen kerja disajikan dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 7. Waktu Baku Sebelum dan Sesudah Penugasan

Elemen Kerja	Karyawan	WB Sebelum	Karyawan	WB Sesudah
<i>Prepare I/</i> Persiapan I	A	3,28	C	3,28
<i>Prepare II/</i> Persiapan II	B	3,01	E	3,01
<i>Cooking/</i> Memasak	C	8,60	A	8,53
<i>Plating/</i> Menghias	D	3,28	D	3,01
<i>Checking/</i> Memeriksa	E	3,01	B	2,46

Pada proses produksi pembuatan makanan (*main coarse*) , alur produksi dilakukan tahapan *Prepare I/Persiapan I* (P 1) sampai dengan *Checking/Pemeriksaan* (P5). Selain itu dalam alur proses produksi, diketahui bahwa dalam proses produksinya bagian elemen kerja 1 (*Prepare 1/Persiapan I*) dan elemen kerja 2 (*Prepare 2/Persiapan II*) dikerjakan dalam waktu yang bersamaan jadi nilai dua elemen kerja ini diambil nilai yang paling lama agar seluruh elemen kerja dapat terselesaikan. Jadi nilai total waktu baku produksi sebelum menggunakan metode *Hungarian* didapatkan waktu selama 18,17 menit. Dan nilai waktu baku yang baru setelah menggunakan metode *Hungarian* selama 17,28 menit. Jadi penghematan waktu kedua data tersebut selama 0,89 menit atau 53 detik. Sehingga penggunaan metode ini dapat menyelesaikan penempatan operator yang kurang optimal.

3.4 Pengujian dengan Menggunakan Program Komputer SPSS

Untuk pengujian data waktu baku sebelum dan sesudah penugasan menggunakan metode *Hungarian* dapat menggunakan program SPSS-21. Menu perangkat lunak yang digunakan dalam program SPSS-21 adalah menu *Paired Sample T-Test* (Uji T 2 sampel independen berpasangan). Dengan menggunakan pengujian ini dapat diketahui adanya perbedaan keuntungan antara kedua data tersebut (sebelum dan sesudah menggunakan metode *Hungarian*) bermakna/berarti. Hal ini akan ditunjukkan melalui data tingkat signifikansinya. Data yang akan digunakan dalam pengujian ini adalah data numerik waktu baku sebelum penerapan metode *Hungarian* dan data numerik sesudah penggunaan metode. Berikut adalah hasil akhir yang ditunjukkan oleh program komputer SPSS-21 pengujian *paired Sample T-Test* sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil Pengujian *Paired Sample Statistik*

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 WB_AWAL	4,2360	5	2,44328	1,09267
WB_AKHIR	4,0580	5	2,51765	1,12593

Dari gambar diatas, diketahui bahwa jumlah observasi (N) yang dihitung berasal dari 5 responden/karyawan. Setiap responden/karyawan memiliki satu pasangan observasi data yaitu sebelum menggunakan metode *Hungarian* dan setelah menggunakan metode *Hungarian*. Rata-rata untuk waktu baku awal (*Mean*) sebelum menggunakan metode *Hungarian* adalah selama 4,2360 menit, sedangkan rata-rata waktu baku akhir (*Mean*) selama 4,0580 menit setelah menggunakan metode *Hungarian*. Dengan standar error rata-rata (*Std. Error Mean*) sebelum menggunakan metode *Hungarian* adalah selama 1,09267 menit dan standar error setelah menggunakan metode *Hungarian* selama 1,12593 menit. Berdasarkan diskripsi statistik diatas, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan antara rata-rata waktu baku sebelum dan sesudah penerapan metode *Hungarian*. Kesimpulan ini diambil mengingat bahwa jika nilai standar error mean diperhitungkan, maka nilai rata-ratanya tidak boleh berbeda sangat jauh. (Sebelum : 4,2360 menit \pm 1,09267 menit ; Setelah : 4,0580 menit \pm 1,12593 menit).

Tabel 8. Hasil Pengujian *Paired Sample Correlation*

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 WB_AWAL & WB_AKHIR	5	,996	,000

Hasil gambar selanjutnya merupakan jumlah data keseluruhan. Masing-masing nilai jumlah data responden (N) adalah lima. Nilai korelasi antara tingkat keuntungan setelah dan sebelum penerapan metode Hungarian adalah sebesar 0,996 dengan tingkat signifikansi sebesar 0,000. Angka korelasi ini menyiratkan bahwa hubungan antara kedua sampel sangat erat dan signifikan. Keputusan ini diambil mengingat nilai signifikansi korelasi berada dibawah 0,05.

Tabel 9. Hasil Pengujian *Paired Sample Test*

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
				Lower	Upper			
Pair 1 WB_awal - WB_akhir	1,94375	1,74038	,61532	,48876	3,39874	3,159	7	,016

Dari gambar diatas, dapat diketahui output akhir dari penyelesaian pengujian dengan *paired samples* tersebut. Terlihat besarnya perbedaan nilai rata-rata waktu baku dari sebelum dan sesudah menggunakan metode *Hungarian* sebesar 1,94375 menit. Terlihat adanya penghematan waktu dari sebelum dan sesudah penerapan metode ini. Standar error mean selama 0,6532 menit nilai ini lebih kecil dari nilai mean yaitu selama 1,94375 menit. Komparasi kedua angka ini menunjukkan bahwa secara inferensial terdapat perbedaan rata-rata waktu baku produksi antara sebelum dan sesudah penerapan metode *Hungarian*. Nilai t pada tabel uji sampel berpasangan menunjukkan angka 3,159 dengan nilai tingkat uji signifikansi dua aranya sebesar 0,016. Angka ini menunjukkan bahwa H0 ditolak karena signifikan t lebih kecil dari tingkat alpha ($0,05/2 = 0,025$). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan tingkat rata-rata waktu baku antara sebelum dan sesudah penerapan metode *Hungarian* pada proses produksi perusahaan.

3.5 Output Produksi

Peningkatan produktivitas dapat dipengaruhi oleh tingkat produksinya. Setelah dilakukan perbaikan penugasan dengan metode *Hungarian* dapat diketahui output produksinya, untuk mencari besarnya produktifitas pada bagian produksi. Begitu juga dengan kenaikan tingkat produktivitas yang dapat dihitung dari output standar perbaikan dan output standar awal. Untuk mencapai kenaikan produktivitas perusahaan maka, data waktu baku, jam kerja karyawan dan output standar sebelumnya dapat dijadikan data untuk menghitung data output produksi.

1. Output Standar Elemen Kerja Awal

Hasil perhitungan *output* standar elemen kerja awal adalah sebagai berikut :

- OS (WS) /Jam = 1 Jam/18,17 mnt = 1 jam/0,30 jam = 3,33 porsi/jam
- OS/hari = 8 jam \times 3,33 = 26,64 porsi/hari
- OS/minggu = 6 hari kerja \times 26,64 = 159,84 porsi/minggu
- OS/bulan = 4 minggu \times 159,84 = 636,36 = 637 porsi/bulan

Dari perhitungan output standar awal, diketahui total *output* produksi perusahaan sebesar 637 porsi setiap bulannya.

2. Output Standar Elemen Kerja Perbaikan

Berikut adalah hasil perhitungan *output* standar perbaikan seluruh elemen kerja :

- OS/Jam = 1 Jam/17,28 mnt = 1 jam/0,28 jam = 3,57 porsi/jam
- OS/hari = 8 jam \times 3,57 = 28,57 porsi/hari
- OS/minggu = 6 hari kerja \times 28,57 = 171,42 porsi/minggu
- OS/bulan = 4 minggu \times 171,42 = 685,71 = 686 porsi/bulan

Dari perhitungan output standar awal, diketahui total *output* produksi perusahaan sebesar 686 porsi setiap bulannya.

3. Perhitungan Indeks Produktivitas

Berikut ini adalah perhitungan presentase Indeks Produktivitas output standar dari output produksi sebelum dan sesudah penerapan metode *Hungarian* :

$$IP = \frac{OS1-OS0}{OS0} \times 100\%$$

$$IP = \frac{686-637}{637} \times 100\%$$

$$IP = 7 \%$$

Besarnya nilai presentase indeks produktivitas pada proses produksi *main coarse* ini adalah sebesar 7 % setara sebesar 49 porsi/bulan. Dari pengolahan data tersebut terlihat peningkatan dari sebelum dan sesudah melakukan pengamatan, sehingga dapat memperbaiki tingkat produktivitas yang meningkatkan kapasitas produksi.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pengumpulan dan pengolahan data serta uraian dengan menggunakan metode *Hungarian* di MILAS Vegetarian Restoran, dapat disimpulkan :

1. Penempatan karyawan dapur yang optimal dari setiap elemen kerja adalah Karyawan A mengerjakan elemen kerja Memasak/ *Cooking* makanan (P3) dengan waktu baku selama 8,52 menit. Karyawan B mengerjakan elemen kerja *Checking* (P5) dengan waktu baku selama 2,46 menit. Karyawan C mengerjakan pekerjaan *Prepare I* (P1) dengan waktu baku selama 3,28 menit. Karyawan D mengerjakan elemen kerja *plating* (P4) dengan waktu baku selama 3,01 menit. Karyawan E mengerjakan pekerjaan *Prepare II* (P2) dengan durasi waktu baku selama 3,01 menit.
2. Penempatan karyawan pada elemen kerja yang sesuai dengan metode *Hungarian* di dapatkan nilai rasio indeks produktivitas perusahaan meningkat sebesar 7%, atau setara dengan 49 porsi per bulannya. *Output* produksi bulanan meningkat dari 637 porsi/bulan menjadi 686 porsi/bulan. Dengan demikian produktivitas perusahaan meningkat menjadi 33,3% secara keseluruhan

DAFTAR PUSTAKA

- Aminudin (2005), *Prinsip-Prinsip Riset Operasi*, Erlangga, Jakarta.
- Handoko, H (1991), *Dasar-Dasar Manajemen Produksi dan Operasi, edisi II*, BPFE Yogyakarta
- Reksohadiprojo, S., (1995), *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi I*, BPFE Yogyakarta.
- Ristono, dkk (2011), *Ekonomi Teknik Edisi Pertama*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Sarjono, Prawirosentono (2005), *Aplikasi Riset Operasi*, Salemba Empat, Jakarta.
- Wibowo, Arif (2008), *Penentuan Standar Waktu Kerja dan Harga Jual Produk Menggunakan Model Sistem Informasi Manajemen*, Tugas Akhir, Teknik Industri Universitas Muhammadiyah Surakarta, Jawa Tengah.
- Wignyosoebroto, Sritomo (2000), *Ergonomi Studi Gerak dan Waktu*, Jurusan Teknik Industri, Surabaya.
- Quadratullah, Mohammad Farhan (2014), *Statistika Terapan: Teori, Contoh Kasus, dan Aplikasi dengan SPSS*, Andi Offset, Yogyakarta