

PEMILIHAN METODE KESEIMBANGAN LINTASAN PADA PROSES PERAKITAN POMPA IRIGASI

Muh Misbachudin^{1*}, Pratikto¹, Rudy Soenoko¹

¹ Universitas Brawijaya, Malang

*Email Korespondensi: misbahboshter84549@gmail.com

ABSTRAK

PT AB merupakan perusahaan industri manufaktur yang memproduksi pompa irigasi. Pada perusahaan ini terdiri dari dua stasiun kerja yaitu stasiun perakitan dan pemasangan variasi pompa. Namun terdapat permasalahan pada stasiun perakitan yaitu terjadinya penumpukan komponen komponen kerja. Terjadinya penumpukan terletak pada workstation 1,3,4,dan 5 sehingga membuat keseimbangan lintasan kurang efektif di lini perakitan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menentukan nilai efisiensi lintasan, balance delay, smoothing index menggunakan perbandingan tiga metode yaitu metode Ranked Positional Weight (RPW), Metode Largest Candidate Rule dan Metode Region Approach. Berdasarkan dari perbandingan tiga metode, metode yang lebih optimal yaitu metode largest candidate rule dengan nilai efisiensi sebesar 93,04 %, nilai balance delay sebesar 6,6 %b dan nilai smoothing indeks sebesar 17,5 menit. Metode ini dapat direkomendasikan pada PT AB agar dapat memperbaiki lini produksi khususnya di proses perakitan pompa irigasi sehingga dapat memperlancar proses produksinya.

Kata kunci: PT AB, Efisiensi lintasan, Balance delay, Smoothing index, Metode *largest candidate rule*

ABSTRACT

PT AB is a industrial company manufacturing that produces irrigation pumps. This company consists of two work stations, namely the assembly station and the installation of various pumps. However, there is a problem at the assembly station, namely the accumulation of work components. The buildup occurs at workstations 1, 3, 4, and 5, thus making the track balance less effective on the assembly line. The purpose of this study was to determine the value of the track efficiency, balance delay, smoothing index using a comparison of three methods, namely the Ranked Positional Weight (RPW), methodtheMethod Largest Candidate Rule and Method Region Approach. Based on the comparison of the three methods, the more optimal method is themethod largest candidate rulewith an efficiency value of 93.04%, a balance delay value of 6.6% b and a smoothing index value of 17.5 minutes. This method can be recommended to PT AB in order to improve the production line, especially in the irrigation pump assembly process so that it can streamline the production process.

Keywords: PT AB, Track efficiency, Balance delay, Smoothing index, method *largest candidate rule*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri khususnya di industri manufaktur menuntut perusahaan untuk terus bertahan dan berkembang sehingga dapat meningkatkan keunggulan persaingan di industri manufaktur. Peningkatan di industri manufaktur dilihat dari jumlah pekerja dan keseimbangan pekerjaan serta faktor kinerja *manpower* dan faktor efisiensi waktu proses produksi [1].

PT AB adalah perusahaan manufaktur swasta yang memproduksi alat pompa air merek Niagara yang telah melakukan penjualan ke seluruh wilayah Indonesia, Bahkan sudah export ke luar negeri. Pada PT AB terdapat dua stasiun kerja yaitu bagian stasiun

perakitan/assembly dan stasiun pemasangan variasi pompa. Pada bagian stasiun perakitan/assembly terdiri dari sembilan worktation seperti yang ditunjukkan pada tabel 1.

Tabel 1. Worktation pada stasiun perakitan/assembly

worktation	Pekerjaan	Jumlah operator (orang)
1	Pembersihan dudukan poros	1
2	Pengecatan dasar pada dudukan poros	1
3	Pemasangan poros, bantalan radial, baut tutup bantalan, pasak kipas pompa	1
4	Pemasangan reames packing, penekan packing, ring penekan packing, baut penekan packing, mur penekan packing	2
5	Pemasangan tutup bantalan radialr, roda transmisi, kipas pompa, mur kipas pompa, ring kipas pompa	3
6	Pemasangan rumah pompa	2
7	Pengujian	2
8	Pengeringan dan pemasangan tutup lubang cerat, packing lubang cerat, baut lubang cerat	1
9	Pengecatan akhir	1

Pada worktation 1,3,4 dan 5 terdapat permasalahan pada worktation tersebut yaitu terjadinya penumpukan komponen-komponen pada perakitan pompa irigasi dan operator yang mengganggu menyebabkan ketidak seimbangan Worktation pada stasiun perakitan/assembly. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan pendekatan menggunakan Metode *Ranked Positional Weight (RPW)*, Metode *Largest Candidate Rule* dan Metode *Region Approach*. Tujuan dari metode usulan perbaikan ini akan dilakukan perhitungan kemudian dilakukan perbandingan menggunakan tiga metode yaitu, Metode *Ranked Positional Weight (RPW)*, Metode *Largest Candidate Rule* dan Metode *Region Approach* untuk mencari nilai efisiensi lintasan, balance delay, smooting index. Sehingga akan mendapatkan hasil output yang menunjukan efisiensi lintasan yang lebih optimal.

METODE PENELITIAN

Berikut tahapan penelitian sebagai berikut :

Pendahuluan

1. Studi Lapangan
Studi lapangan atau survey lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi lapangan saat ini dan permasalahan yang ada di PT AB.
2. Studi Pustaka
Tahap Literatur merupakan pembelajaran teori ilmiah yang berkaitan dengan pemecahan masalah yang ditemukan pada tahap selanjutnya.
3. Indentifikasi Masalah
Langkah identifikasi masalah dilakukan setelah masalah yang muncul didapatkan pada selama pengujian lapangan dibagian perakitan. Tahapan ini merupakan tahapan awal dalam mencoba memahami masalah yang muncul sehingga solusi dari masalah yang muncul dapat ditemukan.

4. Perumusan Masalah

Masalah dirumuskan setelah memahami masalah dan merumuskannya sesuai dengan kenyataan di lapangan.

5. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ditentukan berdasarkan rumusan masalah yang dilakukan sebelumnya. Tujuan penelitian harus diterapkan secara sistematis dalam penelitian agar focus dan tidak menyimpang dari permasalahan yang dibahas.

Tahap Pengumpulan Data

Pengumpulan data ini merupakan Langkah yang sangat penting dalam penelitian karena tanpa data yang memadai maka penelitian akan sulit. Data diperoleh secara langsung (data primer) atau melalui wawancara (data sekunder).

1. Data Primer

Data primer adalah data yang diunduh secara langsung. Data yang dimaksud dapat berupa pengamatan langsung dari proses manufaktur yang sedang diteliti.

2. Data Sekunder

Data pendukung merupakan data yang ada yang dimiliki oleh perusahaan.

Tahap Pengolahan Data

Setelah proses pengumpulan data selesai dilakukan berdasarkan studi pustaka. Kemudian proses selanjutnya adalah pengolahan data. Pengolahan data disini juga meliputi pengolahan atau konversi data yang diperoleh dari perusahaan menjadi data yang dapat dianalisis dengan menggunakan metode / software yang digunakan. Langkah-langkah yang dilakukan untuk menyiapkan dan mengolah data adalah:

1. Ukur waktu kerja di setiap aktivitas dengan stopwatch.
2. Plot data individu dengan: mencari waktu rata-rata, menghitung standar deviasi, menentukan BKA dan BKB.
3. Tentukan evaluasi kinerja dengan house system.
4. Diskusikan dengan manajemen perusahaan untuk mendapatkan waktu luang bagi karyawan (operator).
5. Penghitungan waktu kegiatan standar dengan mempertimbangkan penilaian kinerja dan waktu karyawan.

Rank Positional Weight (RPW) Method

Metode ini adalah bagian dari heuristic method yang paling awal dikembangkan. Kemudian metode RPW dikembangkan oleh W.B. Helgeson dan D. P. Birnie. Menurut Srijayasari [2], tahap penyusunan metode RPW adalah sebagai berikut:

1. Menghitung waktu siklus pada stasiun kerja. Kemudian dibuat matriks berdasarkan area kerja.
2. Menghitung bobot dari setiap operasi yang jumlahnya merupakan total waktu operasi dan operasi selanjutnya.
3. Mengurutkan beban operasi tertinggi hingga terendah.
4. Melaksanakan beban operasi terjadi mulai dari bobot stasiun tertinggi hingga stasiun bobot terendah dengan memperhatikan batasan-batasan yang ada.
5. Menghitung produktivitas rata-rata tempat kerja yang disusun.
6. Menggunakan trial and error untuk menemukan beban kerja yang akan menghasilkan kinerja rata-rata lebih besar dari kinerja rata-rata pada Langkah 5 di atas
7. Mengulang Langkah 5 dan 6 sampai tidak ada lagi workstation dengan kinerja rata-rata yang lebih tinggi yang tersisa.

Region Approach Method

Bedworth mengembangkan metode ini untuk mengatasi kekurangan RPW method Bedworth menyebutkan bahwa kegagalan metode RPW adalah memprioritaskan operasi

jangka terpanjang ke operasi runtime pendek tetapi banyak operasi lain mengikuti Menurut [3]. Tahapan tahapan Region Approach Method adalah sebagai berikut:

- a. menghitung jumlah stasiun dan waktu siklus kerja.
- b. membagi urutan kerja menjadi beberapa area dari kiri ke kanan. Gambar urutan kerja dengan menempatkan semua pekerjaan di area terjauh.
- c. Di setiap area pekerjaan, urutkan tugas dari waktu kerja tertinggi hingga terendah.
- d. Muat pekerjaan Anda dalam urutan berikut (perhatikan juga kepatuhan dengan batas wilayah):
 1. area pertama di sebelah kiri
 2. Muat pekerjaan dengan jam kerja terlama antar wilayah untuk pertama kalinya.
- e. Di akhir beban *workstation*, kemudian ditentukan apakah penggunaan waktu dapat *accept or reject*. Jika tidak, periksa semua tugas yang cocok dengan operasi yang dibebankan. Tentukan apakah pertukaran pekerjaan akan meningkatkan penggunaan waktu stasiun kerja. Jika ya, lakukan perubahan ini. Pesanan selanjutnya menjadi lebih tahan lama.

Largest Candidate Rules Method

Prinsip dasar dari metode ini adalah menggabungkan proses dengan melakukan outsourcing operasi dari waktu pemesinan terlama ke elemen dengan waktu kerja terpendek. Sebelum menghubungkan, Anda harus terlebih dahulu menentukan berapa banyak siklus yang akan digunakan. Waktu siklus ini akan berfungsi sebagai pembatas saat menggabungkan operasi di satu stasiun kerja. Menurut Pepe [4], terdapat tahapan metode aturan terbaik kandidat berikut :

1. Pilih elemen yang akan ditetapkan ke stasiun pertama yang memenuhi persyaratan prioritas dan tidak menyebabkan jumlah tugas di stasiun ini melebihi tugas
2. Jika Anda tidak dapat menetapkan item lain tanpa melebihi pekerjaan, lanjutkan ke stasiun berikutnya.
3. Ulangi langkah 1 dan 2 untuk stasiun lain hingga semua item ditetapkan.
4. Menentukan nilai yield baris, balance delay dan rasio yang paling likuid.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada tabel 2 merupakan hasil pengambilan data waktu pengukuran kerja yang dilakukan sebanyak tiga kali pada setiap workstation pada proses perakitan pompa. Berdasarkan waktu pengukuran workstation 1,3,4 dan 5 memiliki waktu lebih lama dibandingkan dengan workstation lainnya. Setelah dilakukan pengambilan data waktu pengukuran, kemudian dilakukan perhitungan dengan menggunakan Metode *Ranked Positional Weight (RPW)*, Metode *Largest Candidate Rule* dan Metode *Region Approach*, seperti yang ditunjukkan pada tabel 3.

Tabel 2 Data waktu pengukuran elemen kerja.

No. WS	Pekerjaan	Jumlah operator	Waktu pengukuran 1 (detik)	Waktu pengukuran 2 (detik)	Waktu pengukuran 3 (detik)
1	Pembersihan dudukan poros	1	545	523	501
2	Pengecatan dasar pada dudukan poros	1	436	489	457
3	Pemasangan poros, bantalan radial, baut	1	693	612	602

	tutup bantalan, pasak kipas pompa				
4	Pemasangan reames packing, penekan packing, ring penekan packing, baut penekan packing, mur penekan packing	2	578	592	544
5	Pemasangan tutup bantalan radialr, roda transmisi, kipas pompa, mur kipas pompa, ring kipas pompa	2	601	619	663
6	Pemasangan rumah pompa	2	412	403	465
7	Pengujian	2	300	300	300
8	Pengeringan dan pemasangan tutup lubang cerat, packing lubang cerat, baut lubang cerat	1	463	403	421
9	Pengecatan akhir	1	366	334	303

Tabel 3 Hasil perhitungan efisiensi lini, balance delay, smooting indeks menggunakan 3 metode heuristik

Metode Heuristik	Efisiensi Lini (%)	Balance delay (%)	Smoothing Indeks
Ranked Positional Weight	85,5	11,6	30,54 menit
Largest Candidate Rule	93,04	6,6	17,5 menit
Region Approach	79,07	14,56	45,05 menit

Pada tabel 3 metode yang lebih optimal yaitu metode Largest Candidate Rule dengan nilai efisiensi sebesar 93,04 %, nilai balance delay sebesar 6,6 % dan nilai smooting indeks sebesar 17,5 menit.

KESIMPULAN

PT AB pada proses perakitan terjadi penumpukan komponen di worktation 1,3,4 dan 5. Berdasarkan perbandingan tiga metode, metode largest candidate rule dengan nilai efisiensi sebesar 93,04 %, nilai balance delay sebesar 6,6 %b dan nilai smoothing indeks sebesar 17,5 menit. Metode ini dapat direkomedikan pada PT AB agar dapat memperbaiki lini produksi khususnya di proses perakitan pompa irigasi dan dapat memperlancar proses produksinya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penyampaian ucapan terima kasih kepada pimpinan PT AB telah membimbing dalam proses pengambilan data.

REFERENSI

- [1] R. Indiyanto, *Perencanaan dan Pengendalian Produksi*, Klaten: Yayasan Humanoria, 2008.
- [2] J. Heizer and R. Barry, *Manajemen Operasi Edisi Sembilan Diterjemahkan oleh Chriswan Sungkono*, Jakarta: Salemba Empat, 2009.
- [3] H. Srijayasari, P. and F. Gapsari, "Designing Line Balancing For Ammunition Box Production Using Heuristic Method," *Journal of Engineering in Industrial System*, vol. 6, no. 2, pp. 2477-6025, 2018.
- [4] T. Pape, "Heuristic And Lower Bounds For the Simple Assembly Line Balancing Problem Type 1: Overview, Computational Tests And Improvements," *European Journal of Operational Research*, vol. 240, pp. 32-42, 2014.
- [5] R. M. A. Hamza and J. Y. Al-Manaa, "Selection of Balancing Method for Manual Assembly Line of Two Stages Gearbox," *Global Perspective on Enggineering Management*, vol. 2, no. 2, pp. 70-81, 2013.