

PERENCANAAN WAKTU KERJA PADA PRODUKSI WATER PRESSURE TANK GUNA MENINGKATKAN PRODUKTIVITAS DENGAN METODE TIME STUDY

Zulkani Sinaga¹⁾

¹⁾Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta 12140
Email : zulkani.sinaga@dsn.ubharajaya.ac.id

Achmad Muhazir²⁾ (corresponding author), Rudi Hartono³⁾

^{2,3)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya, Jakarta 12140

Abstrak

Meningkatnya permintaan pasar untuk jenis produk Water Pressure Tank merupakan tantangan besar bagi perusahaan CV. XYZ yang bergerak dalam bidang manufaktur pembuatan Fuel Storage Tank dan produk lainnya, berusaha untuk memperbaiki dalam hal memenuhi permintaan tersebut. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kegiatan proses produksi mengalami permasalahan kelebihan waktu proses dari waktu yang telah direncanakan, sehingga kuantitas produk yang dihasilkan tidak maksimal dan terjadi waktu senggang pada operator. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan waktu baku pencapaian kuantitas sesuai permintaan dan meningkatkan produktifitasnya menggunakan teknik analisis data dengan metode Time Study dengan melakukan uji pengukuran terhadap waktu kerja pada 7 stasiun proses produksi keseluruhan menggunakan uji statistik dengan tingkat keyakinan 99% dan tingkat ketelitian 10%. Perhitungan waktu siklus, waktu normal, dan waktu baku dengan faktor penyesuaian menggunakan metode Schumard dan Westinghouse dan faktor kelonggaran, sehingga didapatkan hasil waktu baku yang efektif dari 7 proses produksi serta perhitungan peningkatan produktifitas. Hasil perhitungan waktu baku untuk menyelesaikan 1 unit produk dibutuhkan waktu 668,2 menit untuk pencapaian 100% dari sebelumnya 728 menit untuk pencapaian hanya 91% sehingga mengalami peningkatan produktifitas 9%. Berdasarkan hasil penelitian tersebut memberikan waktu penyelesaian yang lebih cepat dari sebelumnya, dan mendapatkan waktu baku yang lebih efektif dalam pencapaian kuantitas produk.

Kata kunci : Kelebihan waktu, Time study, Waktu baku, Kuantitas produksi, produktifitas.

Abstract

The increasing market demand for this type of Water Pressure Tank product is a big challenge for CV. XYZ is engaged in manufacturing the manufacture of Fuel Storage Tanks and other products, trying to improve in terms of meeting this demand. Based on the results of observations on the production process activities, there are problems with excess processing time from the planned time, so that the quantity of the product produced is not optimal and there is free time for operators. This study aims to determine the standard time for achieving the quantity according to demand and increase productivity using data analysis techniques with the Time Study method by conducting measurement tests of working time at 7 stations in the overall production process using statistical tests with a confidence level of 99% and an accuracy level of 10%. Calculation of cycle time, normal time, and standard time with adjustment factors using the Schumard and Westinghouse method and allowance factors, so that the results of the effective standard time of 7 production processes are obtained as well as the calculation of increased productivity. The result of calculating the standard time to complete 1 unit of product takes 668.2 minutes to achieve 100% from the previous 728 minutes for the achievement of only 91% so there is an increase in productivity of 9%. Based on the results of this study, it provides a faster turnaround time than before, and obtains a more effective standard time in achieving product quantity.

Keywords: Excess time, Time study, Standard time, Production quantity, productivity.

PENDAHULUAN

CV. XYZ adalah Perusahaan yang bergerak dibidang manufaktur salah satunya memproduksi *Fuel Storage Tank* untuk segala ukuran sesuai permintaan pelanggan. Dalam kegiatannya perusahaan melayani pelanggan melalui *make to order*.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap kegiatan proses produksi terdapat salah satu produk di lintasan produksi yaitu *water pressure tank* khususnya ukuran 2000/ltr (Gambar 1), yang mengalami permasalahan waktu proses produksi melebihi waktu proses yang telah ditentukan, sehingga target produksi tidak terpenuhi dikarenakan adanya waktu senggang pada operator. Memiliki permintaan pasar yang cukup besar baik dengan membuat produk hanya untuk memenuhi pesanan sehingga CV. XYZ menunggu waktu respon permintaan pelanggan. Adanya permintaan yang tinggi ini tidak bersamaan dengan kemampuan produksinya.



Gambar 1. *Water Pressure Tank*

Pada proses pembuatan *Water Pressure Tank* di CV. XYZ terdiri dari 7 proses yaitu *Cutting, Roll, Press Bending, Press Bending Roll, Welding* dan *Coating*. Penelitian difokuskan pada bagian proses produksi *water pressure tank*. Jumlah *order* yang dihasilkan dalam 3 bulan pada Tabel 1 berikut

Tabel 1. Data Permintaan Produksi (Tahun 2020)

Bulan	Permintaan / Unit			Produksi / Unit		
	2000 / Ltr	3000 / Ltr	4000 / Ltr	2000 / Ltr	3000 / Ltr	4000 / Ltr
Januari	15	10	8	15	10	8
Februari	15	10	8	13	10	8
Maret	15	10	8	12	10	8

Tabel 1, ditemukan 2 bulan berturut-turut untuk ukuran 2000/ltr tidak tercapai target. Hal ini disebabkan adanya proses produksi *water pressure tank* yang kurang maksimal, dikarenakan belum ditentukan waktunya dalam setiap proses dan adanya waktu senggang pada operator yang bekerja. Tentu ini menunjukkan pencapaian target yang kurang baik. Hasil ini menunjukkan penurunan produktivitas pada proses produk tersebut.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian ini digolongkan sebagai penelitian deskriptif memberikan penjelasan objektif, komparasi, dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan mengarah kepada pemecahan

masalah atau perbaikan untuk meningkatkan efisiensi. Berdasarkan sifatnya, maka penelitian dilakukan atas beberapa tahapan ;

- A. *Penetapan Tujuan Pengukuran*
- B. *Penelitian Pendahuluan*
- C. *Memilih Pekerja Yang Akan Diukur*
- D. *Pembagian Pekerjaan Atas Elemen Pekerjaan*
- E. *Tahap Pengukuran*
- F. *Metode Continuous Time Study*
- G. *Metode Snapback Time Study*

Pengumpulan Data

Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan 2 tahapan yaitu data primer melakukan observasi langsung dilapangan dan wawancara di departemen terkait. Data sekunder diperoleh dari beberapa literatur dan referensi lainnya.

Pengolahan Data

Analisa data untuk menghitung waktu standar proses produksi menggunakan metode jam henti atau *snapback time study*. Tahapan analisa data sebagai berikut :

Uji Statistik

Diperlukan untuk menganalisa apakah data sampel waktu sudah mencukupi untuk dilakukan analisa selanjutnya.

A. Uji Kecukupan Data

Uji kecukupan diperlukan untuk melihat apakah nilai N' hasil perhitungan lebih kecil dari N (jumlah data yang diambil) maka data dinyatakan cukup, namun nilai N' lebih besar dari N maka dibutuhkan sampel tambahan.

$$N' = \left[\frac{k}{S} \cdot \frac{\sqrt{N \cdot \sum (X_i^2) - (\sum X_i)^2}}{\sum X_i} \right]^2 \quad (1)$$

Dimana :

- N' = Jumlah pengamatan yang seharusnya dilakukan
- K = Tingkat kepercayaan dalam pengamatan
- S = Derajat ketelitian dalam pengamatan
- N = Jumlah pengamatan
- X_i = Data pengamatan

B. Standar Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum ((X_i - \bar{X})^2)}{N-1}} \quad (2)$$

Dimana :

- \sum = Jumlah sampel yang dihitung dalam pengamatan
- X_i = Data pengamatan
- \bar{x} = Jumlah rata-rata dari sub grup
- N = Jumlah pengamatan

C. Uji Keceragaman Data

Uji keseragaman diperlukan untuk mengetahui apakah data tidak melebihi batas kendali atas (BKA) dan batas kendali bawah (BKB) dan harus berada diantaranya.

$$BKA = X + k \sigma \quad (3)$$

$$BKB = X - k \sigma \quad (4)$$

Dimana :

- BKA = Batas Kendali Atas
 BKB = Batas Kendali Bawah
 X = Nilai rata-rata
 σ = Standar deviasi
 K = Tingkat keyakinan

D. Uji Kenormalan Data

Uji kenormalan diperlukan untuk menguji apakah data waktu siklus dari pengukuran terdistribusi normal dan tidak terjadi penyimpangan. Uji kenormalan menggunakan *software minitab* yaitu *pearson chi-square test*, *kolmogorov smirnov*, *ryan journey* dan *anderson darling test*.

E. Waktu Siklus

Waktu siklus diperlukan untuk melakukan suatu sistem kerja tanpa mempertimbangkan aspek kecepatan dan kelonggaran. Data waktu siklus diambil sebanyak 60 sampel kemudian dihitung agar diperoleh nilai rata-ratanya.

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{\sum \text{Sub grup}} \quad (5)$$

$$\sum x = X_1 + X_2 + X_n$$

Dimana :

- $\sum x$ = Jumlah sampel rata – rata
 $\sum \text{subgrup}$ = Jumlah sub-grup rata rata
 \bar{x} = waktu siklus rata – rata

F. Waktu Normal

Waktu normal diperoleh melalui perkalian antara faktor penyesuaian dengan nilai rata-rata waktu siklus. Penyesuaian melalui pengamatan selama pengukuran menggunakan metode *Schumard* yaitu penilaian berdasarkan tingkatan atau jenis pekerjaannya dan *Westinghouse* yaitu penilaian berdasarkan kewajaran atau tidak dalam bekerja pada proses *racking* pada *amplimesh*.

$$P = P_1 + P \quad (6)$$

$$W_n = W_s \times P \quad (7)$$

Dimana :

- W_n = waktu normal
 W_s = waktu siklus
 P = faktor penyesuaian
 P_1 = penyesuaian cara *schumard*
 P_2 = penyesuaian cara *westinghouse*

G. Waktu Baku

Waktu baku diperlukan untuk menyelesaikan suatu pekerjaan secara tuntas dengan mempertimbangkan faktor kecepatan dan kelonggaran yang dibutuhkan.

$$W_b = W_n \times (1 + A) \quad (8)$$

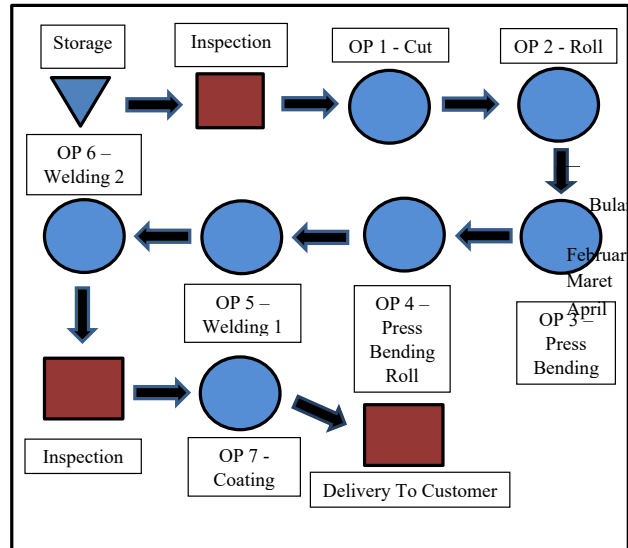
Dimana :

- W_n = Waktu normal
 A = Kelonggaran

HASIL DAN PEMBAHASAN

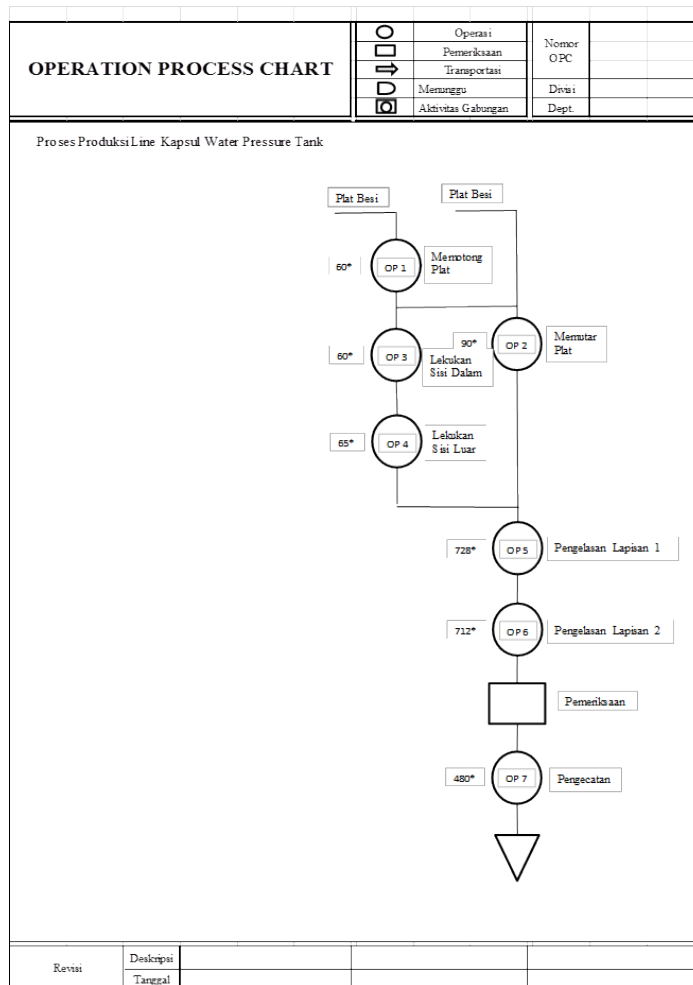
a. Peta Aliran Kerja

Peta aliran kerja menunjukkan tahapan-tahapan proses produksi *water pressure tank*. Peta aliran diperlukan untuk mempermudah bagaimana proses yang dilakukan dalam siklus produksi dimana dibutuhkan beberapa stasiun kerja saling berhubungan untuk kelancaran proses produksi, seperti yang terlihat pada Gambar 2:



Gambar 2. Peta Aliran Kerja

b. Operation Process Chart (OPC)



Gambar 3. OPC Proses Produksi *Water Pressure Tank*

c. Usulan Perbaikan

Perhitungan nilai waktu baku dilakukan dengan pengukuran waktu secara langsung yaitu pengukuran menggunakan 30 data sampel waktu untuk dilakukan uji statistik, perhitungan waktu siklus, waktu normal dan waktu baku terhadap 7 proses pembuatan kapsul *water pressure tank* terdiri dari ; *cutting plat, rolling plat, bending press, bending press roll, welding 1, welding 2* dan *coating*.

d. Pengukuran Waktu Langsung

Pengukuran waktu langsung dengan menggunakan waktu sampel pekerjaan setiap stasiun sehingga diperoleh nilai uji statistik, waktu siklus dan waktu normal dengan tingkat keyakinan 99% dan ketelitian 10% untuk menentukan waktu bakunya seperti terlihat pada Tabel 2 berikut:

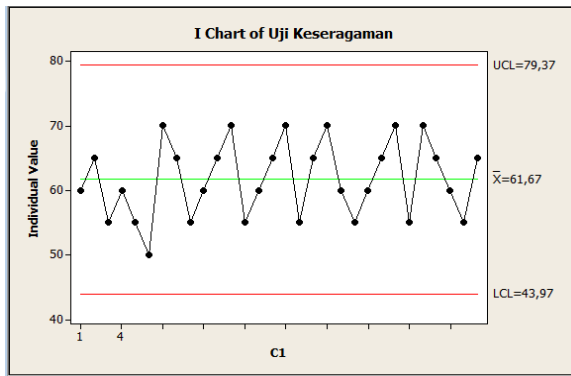
Tabel 2. Rekapitulasi Data Statistik

Stasiun	Waktu rata-rata (menit)	Kecukupan Data		Standar Deviasi	Keseragaman Data		Faktor Penyesuaian	Allowance
	ΣX	N"		σ	BKA	BKB	P	A
Cutting	1.850	8,02	N" < N, cukup	5,9	79,37	43,97	0,78	0,23
Rolling	2.635	3,24	N" < N, cukup	5,3	103,73	71,93	0,74	0,16

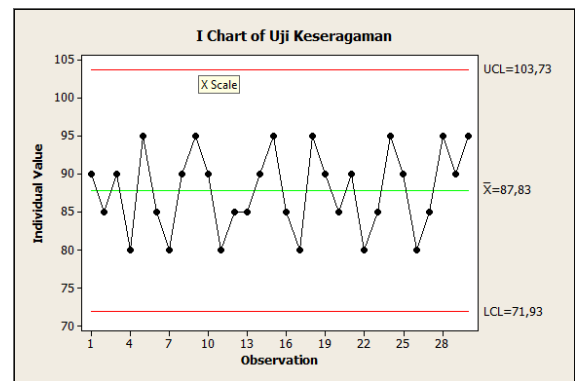
Bending	1,755	6,49	N"<N, cukup	5,2	74,10	42,90	0,79	0,22
Bending Roll	1.940	3,20	N"<N, cukup	3,9	76,43	52,91	0,79	0,24
Welding 1	21.675	0,04	N"<N, cukup	5,1	76,43	52,91	0,74	0,25
Welding 2	21.346	0,08	N"<N, cukup	4,4	724,73	698,33	0,74	0,25
Coating	14.340	10,20	N"<N, cukup	5,1	724,73	698,33	0,78	0,19

e. Uji Keragaman Data

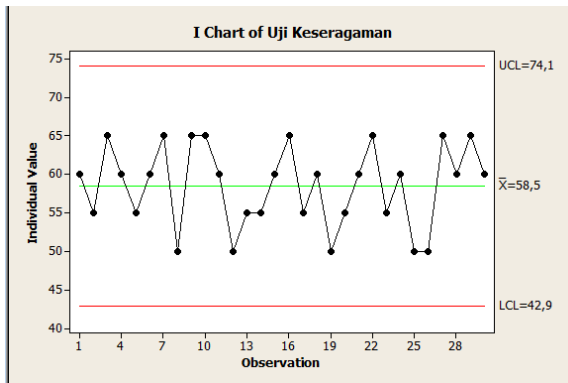
Uji keseragaman data pada setiap stasiun seperti Gambar 4-10 berikut ini;



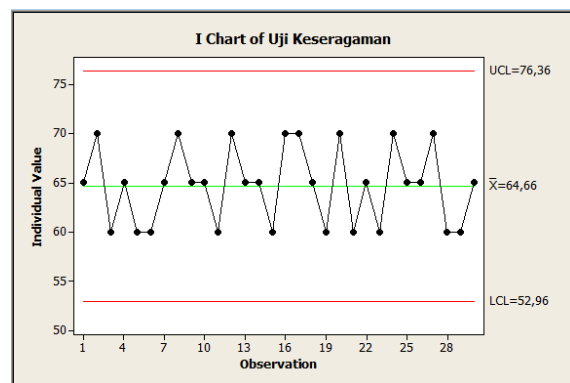
Gambar 4. Proses Cutting



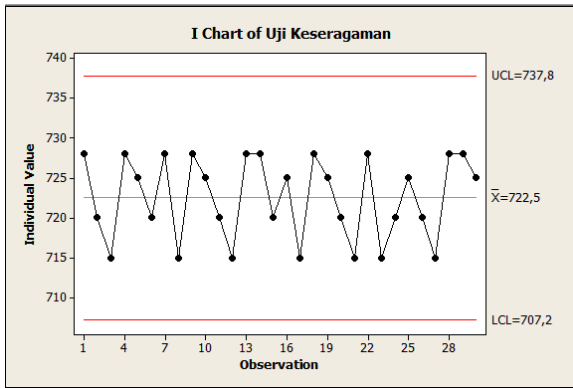
Gambar 5. Proses Rolling



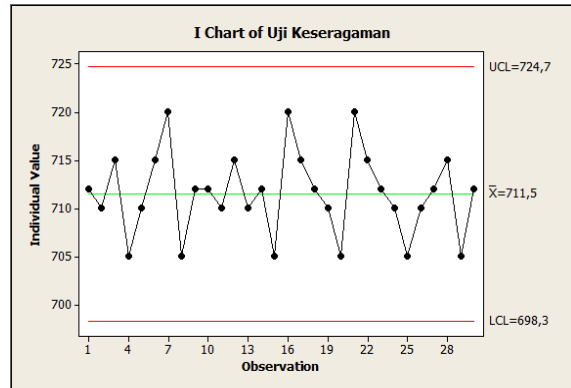
Gambar 6. Proses Press Bending



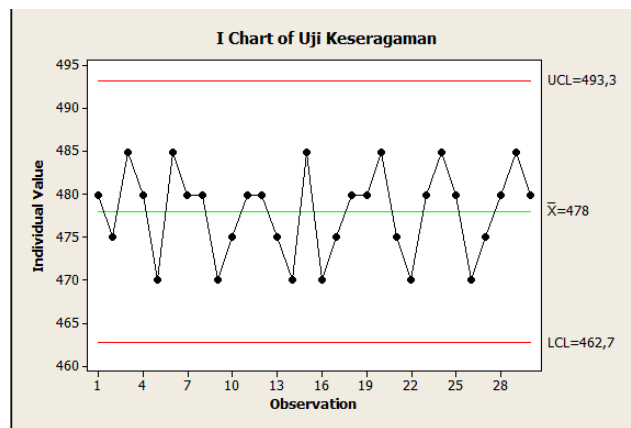
Gambar 7. Proses Bending Roll



Gambar 8. Proses Welding 1



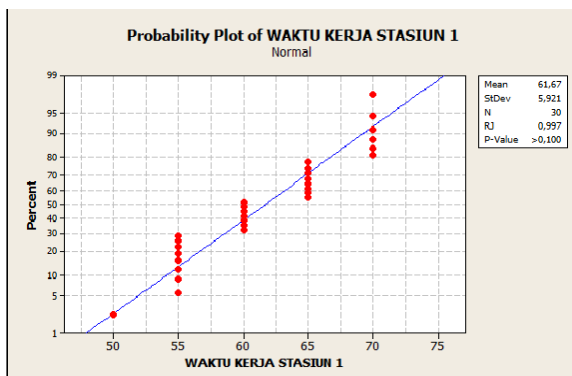
Gambar 9. Proses Welding 2



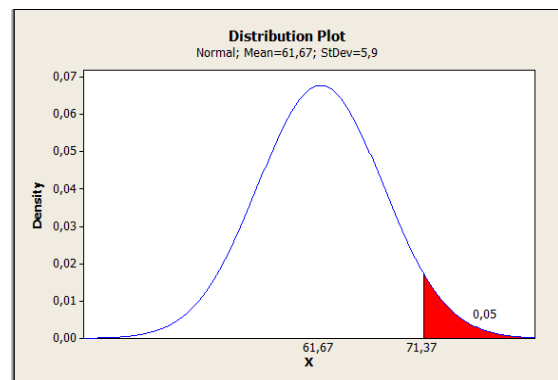
Gambar 10. Proses Coating

f. Uji Kenormalan Data

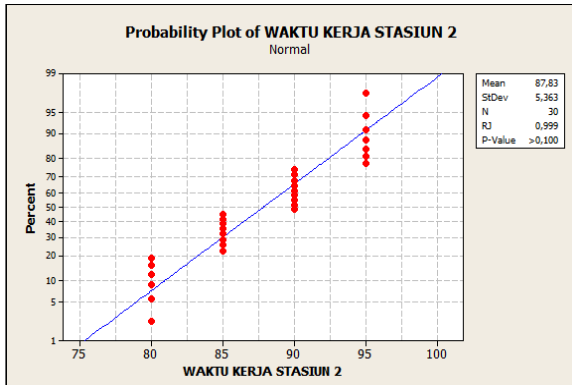
Uji kenormalan data pada setiap stasiun menggunakan software minitab terlihat pada Gambar 11-24 ;



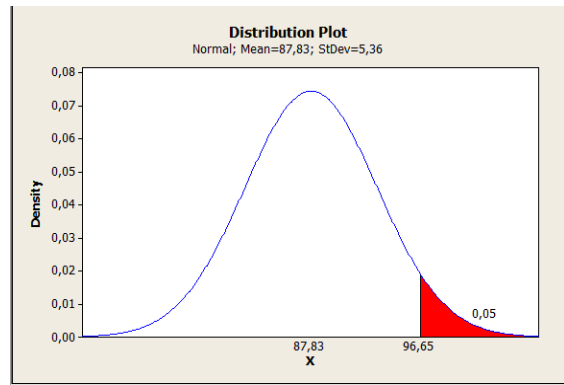
Gambar 11. Probability Plot Proses Cutting



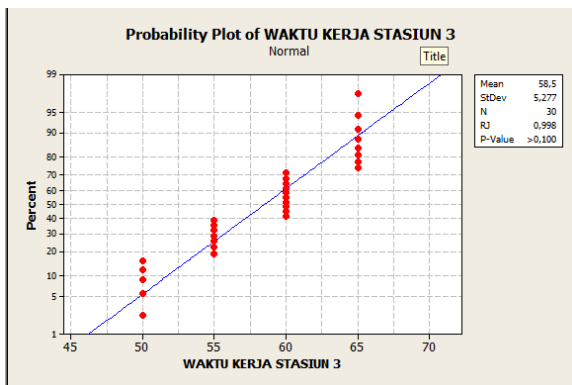
Gambar 12. Distribusi Plot Proses Cutting



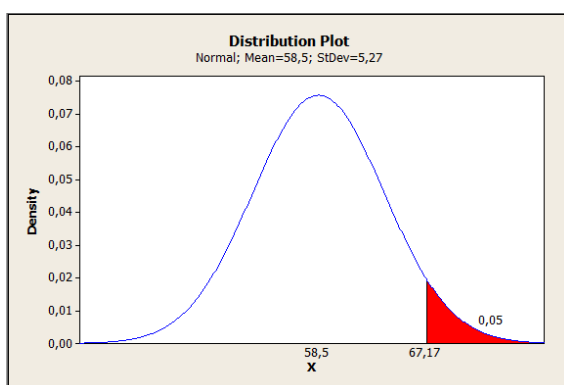
Gambar 13. Probability Plot Proses Rolling



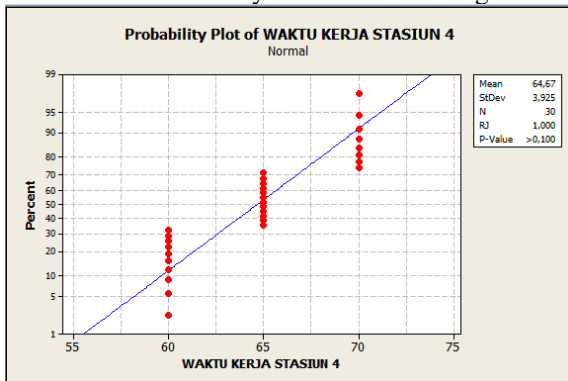
Gambar 14. Distribusi Plot Proses Rolling



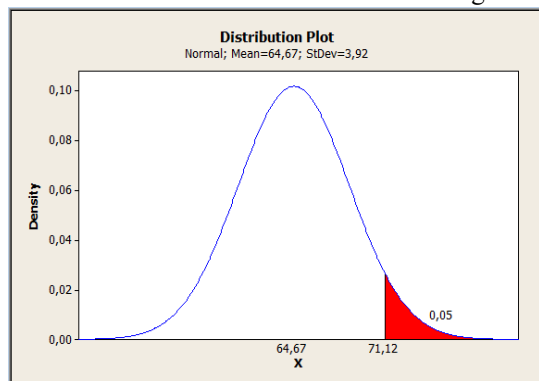
Gambar 15. Probability Plot Proses Bending



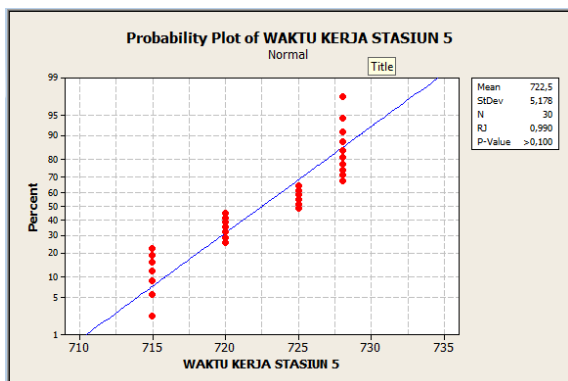
Gambar 16. Distribusi Plot Proses Bending



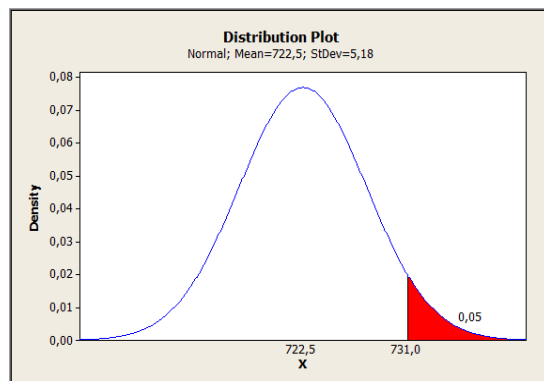
Gambar 17. Probability Plot Proses Bending Roll



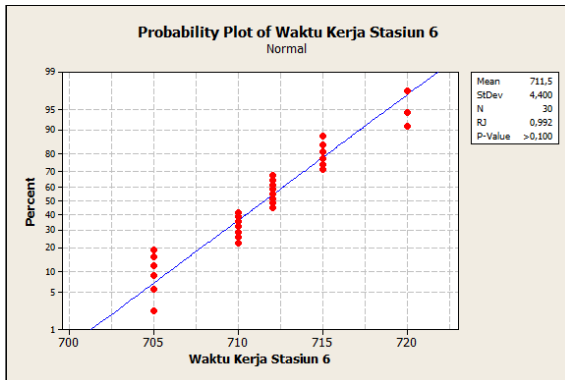
Gambar 18. Distribusi Plot Proses Bending Roll



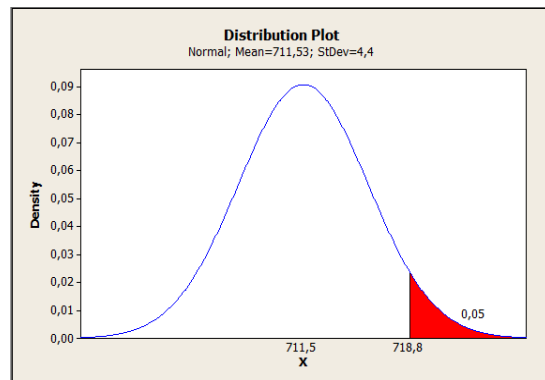
Gambar 19. Probability Plot Proses Welding 1



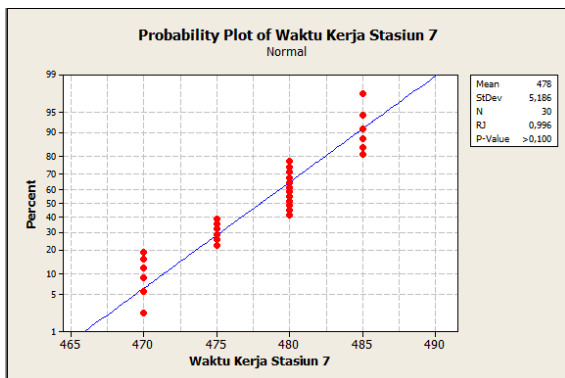
Gambar 20. Distribusi Plot Proses Welding 1



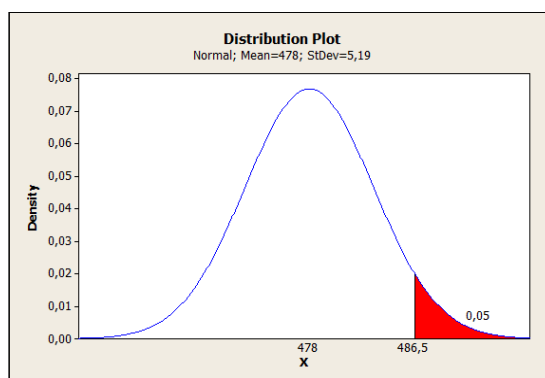
Gambar 21. Probability Plot Proses Welding 2



Gambar 22. Distribusi Plot Proses Welding 2



Gambar 23. Probability Plot Proses Coating



Gambar 24. Distribusi Plot Proses Coating

g. Waktu Proses Setiap Stasiun

Rekapitulasi Perhitungan Waktu Baku Proses setiap stasiun dengan memasukkan factor penyesuaian dari *Schumard* dan *Wesitnghouse*, serta mempertimbangkan kelonggaran, didapat seperti Tabel 3 waktu proses berikut ;

Tabel 3. Rekapitulasi Perhitungan Waktu Siklus, Waktu Normal dan Waktu Baku

Waktu Proses (menit)							
	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4	Stasiun 5	Stasiun 6	Stasiun 7
	Cutting	Rolling	Bending	Bending Roll	Welding 1	Welding 2	Coating
W_s	61,67	87,83	58,30	64,66	722,50	711,50	478,00
W_n	48,10	64,99	46,21	51,08	534,60	526,50	372,80
W_b	59,16	75,38	56,60	63,59	668,20	658,10	443,60

h. Produktivitas Proses Produksi *Water Pressure Tank*

Produktivitas sebelum dihitungnya waktu baku dengan waktu siklus 728 menit hanya menyelesaikan 15 pcs *water pressure tank*. Setelah dihitungnya waktu baku mengalami peningkatan karena dalam satu bulan seharusnya perusahaan dapat memproduksi sebanyak 17pcs *water pressure tank*.

1 Shift kerja = 7 jam (420 menit) x 26 hari = 10,920 menit

Waktu baku pembuatan produk *Water Pressure Tank* = 668.2 menit

1 Bulan memproduksi ;

$$= \frac{10,920 \text{menit}}{668,2 \text{menit}} = 16,342 \approx 17 \text{pcs.}$$

Produktivitas sebelum dilakukan perhitungan waktu baku ;

$$= \left[\frac{15 \times 668,2}{10,920} \times 100\% \right] = 0,91 \approx 91\%.$$

Produktivitas setelah dilakukan perhitungan waktu baku ;

$$= \left[\frac{17 \times 668,2}{10,920} \times 100\% \right] = 1,04 \approx 100\%.$$

Kapasitas produksi setelah dihitungnya waktu baku mengalami peningkatan sebanyak 9%.

KESIMPULAN

Dari data analisa hasil perhitungan diatas dapat disimpulkan sebagai berikut;

1. Waktu baku proses produksi *water pressure tank* sebelum usulan perbaikan dengan nilai 728 menit, dan waktu baku proses produksi *water pressure tank* setelah usulan perbaikan dengan nilai 668,2 menit.
2. Terdapat adanya perbedaan dari segi jumlah produksi yang dihasilkan sebelumnya, pada waktu baku 728 menit menghasilkan 15 pcs *water pressure tank* dan pada waktu baku 668,2 menit setelah usulan menghasilkan 17pcs *water pressure tank*, sehingga terdapat peningkatan produksi yang dihasilkan setelah dilakukan perhitungan waktu baku.
3. Demikian juga dengan kapasitas produksi sebelum usulan perbaikan produktivitas produksi hanya 91% dari total produksi dan kapasitas produksi setelah usulan menjadi 100% dari total produksi, sehingga mengalami peningkatan produktivitas produksi sebesar 9%.

DAFTAR PUSTAKA

- Bora Ansyar, M., Irwan., & Setyabudhi Laurensius, Albertus 2017, " *Analisa Perhitungan Waktu Standar Service Ringan Untuk Meningkatkan Kepuasan Pelanggan* ", Vol.2, 81-90.
- Puteri Mahaji Anugerah Renty., Nuryanto, " Perbaikan Sistem Kerja Di Bagian Packing Freso Cup PT. Sinar Sosro kpb Cibitung Dalam Upaya Peningkatan Produktivitas Dan Minimasi Pemborosan (Waste) ", Vol X, 72-86.
- Rully Tutus., Rahmawati Tri Noni. 2015, " Perencanaan Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Standar Dengan Metode Time Study Guna Meningkatkan Produktivitas Kerja Pada Divisi Pompa Minyak PT Bukaka Teknik Utama Tbk ", Vol.1, 12-18.
- Santoso, Singgih. 2017, " Menguasai Statistik Dengan SPSS 24. Jakarta: PT Alex Media Komputindo.
- Septiyana Diah., Mahfudz. 2019, " Evaluasi Pengukuran Waktu Kerja Dengan Metode Time Motion Study Pada Divisi Final Inspection PT Gajah Tunggal Tbk ", Vol.8, 42-50.
- Sutalaksana, Iftikar Z. (2006), " Teknik Tata Cara Kerja. Laboratorium Tata Cara Kerja & Ergonomi ", Departemen Teknik Industri ITB, Bandung.
- Yanto, Ngaliman Billy (2017). " ERGONOMI Dasar-dasar Studi Waktu & Gerakan Untuk Analisis & Perbaikan Sistem Kerja ", Yogyakarta: ANDI.
- Yanto, Ngaliman Billy (2017), " Pengukuran Waktu Standar Metode Jam Henti. Seno, ERGONOMI Dasar-dasar Studi Waktu & Gerakan Untuk Analisis & Perbaikan Sistem Kerja (89-114) ", Yogyakarta; ANDI.
- Yanto, Ngaliman Billy (2017), " Faktor Penyesuaian Dan Kelonggaran. Seno, ERGONOMI Dasar-dasar Studi Waktu & Gerakan Untuk Analisis & Perbaikan Sistem Kerja (121-145) ", Yogyakarta; ANDI.