

Analisis Waktu Standar Produksi dengan *Stopwatch Time Study* Guna Penentuan Jumlah Tenaga Kerja

Alfan Ridho Mauludi*, Erni Puspanantasari Putri

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya
Jl. Semolowaru No. 45, Menur Pumpungan, Kec. Sukolilo, Surabaya, Jawa Timur 60118

E-mail: 1412100186@surel.untag-sby.ac.id*

Abstract

UD Logam Abadi is a manufacturing company that produces accessories for PLN and Telkom, one of which is the Suspensen Q spare part. The company is experiencing difficulties due to the lack of a standard working time, resulting in workers not having daily targets, which impacts the achievement of production volume. Fluctuating market demand and the manual assembly process make the role of labor very important. This research aims to determine the standard production time and the optimal number of workers using the Stopwatch Time Study method. The research results indicate that the standard time to complete one unit of Suspensen Q is 550.49 seconds or about 9.16 minutes. The optimal number of workers needed is 2 to 3 per division.

Keyword: Standard Time, Working Time Measurement, Number of Workers, Stopwatch Time Study

Abstrak

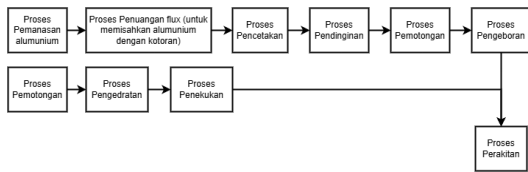
UD Logam Abadi adalah perusahaan manufaktur yang memproduksi aksesoris untuk PLN dan Telkom, salah satunya *sparepart* Suspensen Q. Perusahaan mengalami kendala karena belum memiliki standar waktu kerja, sehingga pekerja tidak memiliki target harian, yang berdampak pada tidak tercapainya volume produksi. Permintaan pasar yang fluktuatif dan proses perakitan manual membuat peran tenaga kerja sangat penting. Penelitian ini bertujuan menentukan waktu standar produksi dan jumlah tenaga kerja optimal menggunakan metode *Stopwatch Time Study*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu standar untuk menyelesaikan satu unit Suspensen Q adalah 550,49 detik atau sekitar 9,16 menit. Jumlah tenaga kerja optimal yang dibutuhkan adalah 2 hingga 3 orang per divisi.

Kata Kunci: Waktu Standar, Pengukuran Waktu Kerja, Jumlah Tenaga Kerja, Stopwatch Time Study

1. Pendahuluan

Industri pengecoran logam merupakan bagian penting dari sektor manufaktur yang turut mendorong perkembangan berbagai bidang industri lainnya, seperti industri otomotif, konstruksi, pertanian, hingga produk rumah tangga. Kegiatan produksi di industri ini biasanya sangat bergantung pada tenaga kerja manusia dan mencakup sejumlah tahapan proses yang menuntut presisi, keterampilan tinggi, serta efisiensi kerja. Oleh sebab itu, tingkat produktivitas para pekerja menjadi faktor krusial yang memengaruhi kinerja dan daya saing perusahaan. Tingkat produktivitas dalam

bisnis harus selalu meningkat agar tetap kompetitif seiring kemajuan teknologi dan tuntutan manusia yang semakin beragam [1]. Akan tetapi, dalam pelaksanaannya masih sering ditemukan penggunaan waktu kerja yang kurang efisien, yang berdampak pada rendahnya produktivitas. Kondisi ini dapat dipicu oleh beberapa hal, seperti metode kerja yang belum efektif, belum adanya standar waktu kerja yang jelas, dan variasi dalam kecepatan maupun cara kerja tiap karyawan. Salah satu solusi yang dapat diterapkan untuk mengatasi persoalan ini adalah melalui studi waktu kerja, yang bertujuan untuk menentukan waktu standar ideal dalam menyelesaikan suatu tugas secara efisien.



Gambar 1. Flow Proses Pembuatan Suspensi Q

Pada gambar diatas untuk proses awal dari pembuatan *streng* klem baut 3 maupun baut 4 adalah pemanasan bahan blok alumunium, yang dimana untuk bahan blok alumunium ini beli jadi di daerah jombang. Lalu untuk proses kedua yaitu proses penuangan *flux* yang dimana *flux* ini adalah bahan yang berbentuk seperti garam yang digunakan untuk memisahkan antara kotoran alumunium dan alumunium itu sendiri, proses ini dilakukan selama kurang lebih 5 menit dengan bahan *flux* ditebar dan diratakan di area cairan alumunium. Lalu masuk ke proses ke tiga yaitu proses mencetak atau membentuk alumunium dengan cetakan khusus yang dibuat dari bahan logam alumunium. Lalu masuk proses ke empat yaitu proses pendinginan, alumunium yang sudah dicetak akan didinginkan di kipas angin selama 10 menit hingga 15 menit. Lalu masuk ke proses kelima yaitu pemotongan, pada bagian cetakan alumunium biasa ada beberapa bagian yang tidak diperlukan dalam proses ini di umkm ini menggunakan gunting plat untuk memotongnya. Lalu masuk ke proses ke enam yaitu proses pengeboran, dalam hal ini beberapa produk yang diproduksi di UD Logam Abadi ada yang di bor dan ada yang di drat, untuk proses pengecatan masih sama menggunakan bor duduk. Lalu masuk ke proses ke tujuh yaitu perakitan dengan besi dan baut yang diambil langsung dari suplayer di daerah ngingas.

Tabel 1

Informasi Nama Stasiun Kerja dan Jumlah Pekerjaan		
No	Nama Stasiun Kerja	Jumlah Pekerja (orang)
1	Pengecoran / Pencetakan	2
2	Pengguntingan	3
3	Pengeboran	3
4	Pemotongan (besi)	1
5	Penekukan	3
6	Pengecatan	2
7	Assembling/Perakitan	1

Pada tabel 1 dapat diketahui terdapat 7 Stasiun Kerja yaitu stasiun kerja pencetakan, stasiun kerja pengguntingan, stasiun kerja pengeboran, stasiun kerja pemotongan (besi),

stasiun kerja penekukan, stasiun kerja pengecatan, dan stasiun kerja perakitan. Pada UD Logam Abadi ini memiliki pekerja sejumlah 15 orang pekerja. Proses produksi pada UD Logam Abadi berlangsung pada hari senin sampai hari jumat dengan jam kerja selama pukul 08.00 pagi hingga pukul 17.00, namun kalau lembur hingga pukul 22.00. Pada bulan Ramadhan perusahaan ini memulai jam kerjanya pada jam 20.00 hingga 03.00, dikarenakan di tempat tersebut panas karena terkena api dari pembakaran alumunium.

Tabel 2

Hasil capaian produksi pada bulan Februari tahun 2025					
Pengerjaan	Hasil Produksi Bulan Februari 2025 (pcs)				
	Senin	Selasa	Rabu	Kamis	Jumat
Minggu Pertama	1.400	1.400	1.350	1.350	1.120
Minggu Kedua	1.400	1.350	1.350	1.160	1.300
Minggu Ketiga	1.616	1.616	1.616	1.600	1.318
Minggu Keempat	1.600	1.700	1.616	1.610	1.525

Dari Tabel 2 diatas merupakan tabel capaian produksi pada produk kotak suspension Q pada periode bulan february 2025 di UD Logam Abadi. Dari tabel diatas perlu kita ketahui bahwa hasil produksi yang tidak stabil yang berakibat pada penurunan hasil produksi. Setelah wawancara dengan karyawan untuk ketidakstabilan disebabkan karena badan kurang fit lalu ditinggal ke kamar mandi. bisa kita lihat pada minggu pertama hari jumat jumlah produksi yang di hasilkan sejumlah 1.120 pcs, hasil ini lebih sedikit dari hari senin dan selasa yang kurang dari 280 pcs dan lebih sedikit dari hari rabu kamis yang kurang dari 230 pcs. Lalu untuk diminggu ke dua produksi di kamis cenderung sedikit daripada produksi pada hari senin sampai rabu dan jumat, bisa kita lihat pada minggu kedua hari kamis jumlah produksi yang di hasilkan sejumlah 1.160 pcs, hasil ini lebih sedikit dari hari senin yang kurang dari 240 pcs dan lebih sedikit dari hari selasa dan rabu yang kurang dari 190 pcs dari hari jumat yang kurang dari 140 pcs. Lalu untuk di minggu ketiga produksi di hari jumat cenderung sedikit daripada produksi pada hari senin sampai kamis, bisa kita lihat pada minggu ketiga hari jumat jumlah produksi yang di hasilkan sejumlah 1.318 pcs, hasil ini lebih sedikit dari hari senin sampai rabu yang kurang dari 298 pcs dan lebih sedikit dari hari kamis yang kurang dari 292 pcs.

Berdasarkan hasil wawancara dan keluhan dari operator alasan yang menyebabkan

ini terjadi adalah karena faktor kelelahan yang dirasakan oleh operator. Upaya yang dilakukan perusahaan untuk dapat menutup kekurangan produksi yang ada maka dilakukan overtime atau lembur, tentu saja faktor overtime ini juga dapat mempengaruhi kelelahan pada operator itu sendiri.

Tabel 3
Pengukuran kerja pada pembuatan suspensi Q

Operator	Pengamatan Waktu Proses				
	Produksi (detik)				
	1	2	3	4	5
Pengecoran / Pencetakan	12.0	7.4	8.6	12.3	9.4
Pengguntingan (Gunting Besi)	10.1	11.2	9.6	12.3	14
Pengeboran (Mesin Bor Duduk)	11.6	9.7	10.9	9.1	9.4
Assembling/ Perakitan	4,1	3,6	4	3,5	3,8

Pada tabel 3 merupakan pengamatan terkait proses produksi pembuatan suspensi Q yang meliputi proses pengecoran atau pencetakan, lalu masuk ke pendinginan yang biasanya di diamkan di depan kipas angin, lalu masuk ke proses pengguntingan dan penhalusan menggunakan gunting besi, lalu masuk pada proses pengeboran yang dimana pada proses ini dibagi menjadi 2 bor yaitu bor lubang dan bor drat menyesuaikan kebutuhan accessories itu sendiri, namun untuk suspensi Q ini hanya menggunakan bor lubang. Untuk sambungan ini hal pertama yaitu pengukuran pada besi dengan menggunakan spidol ataupun kapur, lalu masuk pada proses pengedratian untuk tempat mur, dan proses selanjutnya adalah proses penekukan pada besi itu sendiri. Lalu jika semua proses itu selesai maka tahap terakhir adalah perakitan atau *assembly*.

Tabel 4
Persentase Workstation Produktif dan Non Produktif

Workstation	Rata Rata Produktif (%)	Rata Rata Non Produktif (%)
Pengecoran / Pencetakan	48%	52%
Pengguntingan (Gunting Besi)	48%	52%
Pengeboran (Mesin Bor Duduk)	49%	51%

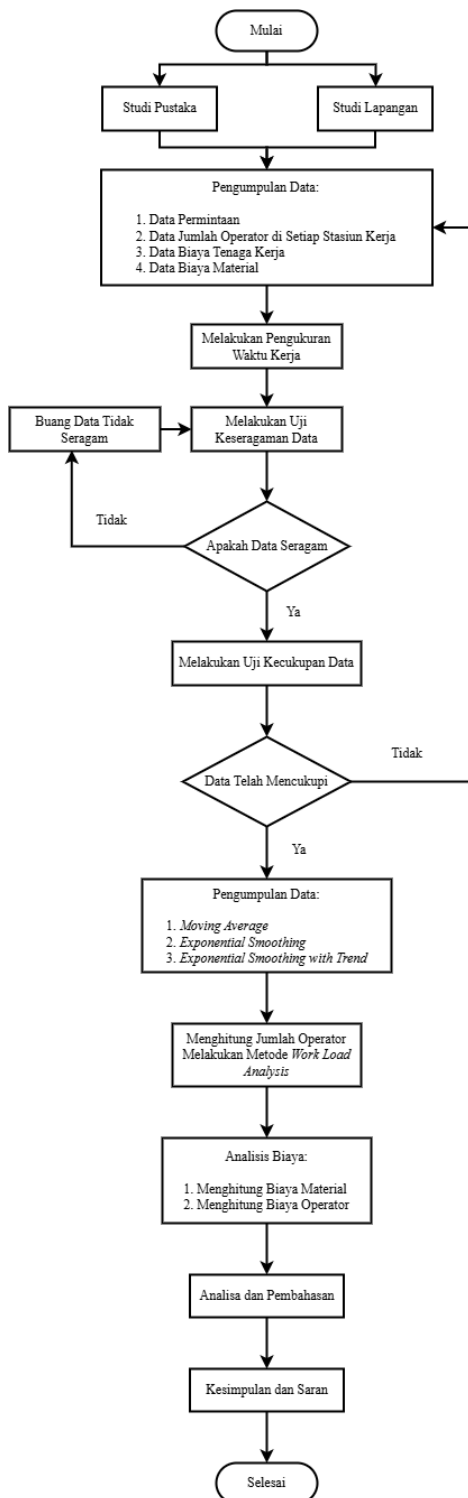
Pemotongan (besi)	70%	30%
Penekukan (Mesin Bender)	68%	32%
Pengedratian (Mesin Snai)	66%	34%
Assembling/Perakitan	76%	24%

Tabel 4 menampilkan perhitungan persentase produktif yang didapatkan dari total waktu produktif pekerja per total waktu pekerja dalam waktu kerja selama 1 hari kerja, sedangkan perhitungan persentase non-produktif didapatkan dari total waktu pekerja *idle*/non-produktif per total waktu pekerja. Dari hasil dilakukannya observasi awal didapatkan bahwa terdapat ketidakseimbangan tingkat produktifitas kerja antara pekerja tiap workstationnya.

Oleh karena itu, melalui studi ini, dilakukan pengukuran waktu kerja menggunakan metode *Stopwatch Time Study* guna memperoleh data yang akurat mengenai durasi kerja aktual, menetapkan standar waktu kerja, serta memberikan rekomendasi perbaikan terhadap aktivitas kerja yang tidak efisien. *Stopwatch Time Study* ini adalah suatu cara untuk menentukan waktu baku yang pengamatannya langsung dilakukan di tempat itu dan alat utamanya yaitu jam henti atau stopwatch [5]. Dengan demikian, perusahaan dapat meningkatkan produktivitas tenaga kerja dan mengoptimalkan proses produksi secara keseluruhan. Fokus penelitian ini adalah melakukan analisis serta penetapan waktu standar kerja karyawan pada salah satu perusahaan pengecoran logam, dengan tujuan untuk memberikan masukan perbaikan yang dapat mendukung peningkatan efisiensi serta memperkirakan operator optimal.

2. Metodologi

Tempat penelitian ini dilakukan di UD Logam abadi yang berlokasi di Gang. As Syakur, Bungur, Medaeng, Kec. Waru, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur 61256. Waktu Penelitian ini dilakukan pada tanggal 2 februari 2025 sampai dengan 30 juni 2025.



Gambar 1 flowchart penelitian

Tahapan Penelitian penelitian ini sebagai berikut:

1. Studi Lapangan

Proses awal dalam sebuah penelitian adalah studi lapangan, yang juga dikenal sebagai observasi lapangan. Namun studi

lapangan merupakan kegiatan penelitian dengan tujuan memperoleh data dan informasi yang dilakukan secara langsung di lapangan untuk mengamati dan mempelajari proses produksi. Dalam tahap ini, penelitian dilakukan dengan meninjau atau mengamati secara langsung objek di lokasi yang akan diteliti. Selain itu, langkah ini bertujuan untuk mempermudah identifikasi kendala yang terdapat di UD Logam Abadi.

2. Studi Pustaka

Studi pustaka adalah metode pengumpulan data atau informasi yang dilakukan dengan cara menelaah, mengkaji, dan menganalisis berbagai sumber tertulis yang relevan dengan topik penelitian. Studi ini bisa mencakup buku, jurnal ilmiah, artikel, laporan penelitian, skripsi, tesis, disertasi, serta dokumen-dokumen lain yang berkaitan. Kajian literatur diperoleh dengan menghimpun berbagai teori yang mendukung penyelesaian permasalahan dalam penelitian.

3. Identifikasi Masalah

Identifikasi permasalahan adalah proses menemukan, merumuskan, dan menjelaskan masalah utama yang akan diteliti dalam sebuah penelitian. Ini merupakan langkah awal yang sangat penting karena menentukan arah dan fokus dari penelitian tersebut. Setelah melakukan pengamatan langsung, akan ditemukan gambaran awal mengenai permasalahan yang terjadi di perusahaan tersebut.

4. Penentuan Tujuan

Penentuan tujuan penelitian adalah proses merumuskan apa yang ingin dicapai melalui penelitian yang dilakukan. Tujuan penelitian menjadi arah utama dari keseluruhan kegiatan penelitian dan berfungsi sebagai pedoman dalam penyusunan metode, analisis data, dan penarikan kesimpulan. Setelah memahami permasalahan yang ada, langkah selanjutnya adalah menetapkan tujuan

serta merumuskan solusi yang akan diterapkan untuk mengatasinya.

5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses sistematis dalam memperoleh informasi atau data yang dibutuhkan untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Data yang dikumpulkan bisa berupa angka (kuantitatif) atau deskripsi (kualitatif), tergantung pada jenis penelitian yang dilakukan. Pada tahap ini dilakukan proses pengumpulan berbagai data yang diperlukan, seperti data permintaan dan produksi, data pengamatan waktu kerja, data tingkat kelelahan kerja, serta data gangguan muskuloskeletal.

6. Analisis dan Pembahasan

Analisis dan pembahasan adalah bagian inti dari laporan penelitian. Di bagian ini, kamu mengolah, menafsirkan, dan membahas data yang telah dikumpulkan untuk menjawab rumusan masalah dan mencapai tujuan penelitian. Setelah seluruh data yang diperlukan terkumpul, dilakukan analisis terhadap data tersebut dengan menggunakan metode yang telah ditetapkan.

7. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran merupakan bagian akhir dari skripsi atau penelitian. Di sini kamu merangkum hasil penelitian dan memberikan rekomendasi berdasarkan temuan yang diperoleh. Bagian ini harus singkat, padat, dan jelas, tanpa menambahkan informasi baru. Setelah melakukan analisis dan pembahasan, diperoleh kesimpulan mengenai permasalahan dalam penelitian ini. Selain itu, diberikan rekomendasi terbaik kepada pihak perusahaan untuk meningkatkan kinerja tenaga kerja guna mencapai tingkat produktivitas yang optimal.

3. Hasil dan Pembahasan

Tabel 5

Pengukuran Operator 1 (Pencetakan Logam)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 1 (Pencetakan Logam)	12	7.4	8.6	12.3	9.4
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	11.5	7.1	12.3	10.3	7.5
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	8.5	8.7	7.5	11.5	12
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	13.5	11.4	8.4	7.9	8.3
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	7.9	10.5	9.5	8.6	11.4
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
9.3	13.7	7.3	9.5	7.9	

Tabel 6

Pengukuran Operator 2 (Pencetakan Logam)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 2 (Pencetakan Logam)	11	10.3	7.4	7.8	8.4
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	9.4	10.5	11.8	12.5	11.2
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	8.6	9.5	10.6	11.6	11.7
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	8	8.9	9.9	9.5	10.7
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	12.9	13	11.5	8.9	8.6
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
10	11.5	7.9	7.3	7.8	

Tabel 7

Pengukuran Operator 3 (Pemotongan)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 3 (Pemotongan)	12	7.9	8.4	8.4	7.1
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	8.9	9	8.1	11.4	13
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	10.1	11.2	9.6	12.3	14
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20

	8.2	7.4	10.3	13	14.5
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	14	13	13.5	8.2	9.9
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
	11.3	11.4	13.4	9.2	13.6

Tabel 8

Pengukuran Operator 5 (Pemotongan)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 4 (Pemotongan)	8.1	14.6	9.5	11	8
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	9.4	9.5	9.3	13.5	11.7
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	8.5	7.2	9.3	13.6	10.2
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	14.9	8.6	13.4	10.2	11.3
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	13.8	14.6	9.2	7.8	7.2
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
	14.8	9.3	11.6	9.3	11.9

Tabel 9

Pengukuran Operator 6 (Pemotongan)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 5 (Pemotongan)	9.3	8	8.9	8.5	10.8
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	7.5	8.9	8	11.4	10.9
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	10.5	11.6	10.4	14.5	8.5
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	9.2	7.7	11.3	9	13.5
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	8.5	14.5	13.1	10.4	9
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
	8.1	8.7	13	11.4	13.8

Tabel 10

Pengukuran Operator 6 (Pengeboran)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator	8.7	7.2	9.9	7.8	7.4

6 (Pengeboran)	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	7.2	7.9	9.7	7.6	9
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	6.9	13.2	9.3	10.5	9.2
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	8.2	8.5	11.3	12	9.3
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	8.4	9.2	10	9.4	11
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
		10.3	12.8	10	8.8

Tabel 11

Pengukuran Operator 7 (Pengeboran)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 7 (Pengeboran)	8.6	7.8	8	9.8	8
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	8.3	11.5	11	7.9	8
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	9.4	8.2	8.9	10.4	8.4
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	8.9	11.2	8.6	7.1	13.4
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	8.2	10.8	8.1	8.9	13.8
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
	9	8.7	11.3	8.5	9

Tabel 12

Pengukuran Operator 8 (Pengeboran)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 8 (Pengeboran)	9.1	9.1	8.4	8.8	7.8
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	7.9	8.5	8.6	9.8	11
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	11.6	9.7	10.9	9.1	9.4
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	9.7	8	7.9	11.9	7.4
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	9.4	12.6	8.4	9.2	14
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
	10.7	10.1	13.9	10.2	8.5

Tabel 13
Pengukuran Operator 9 (Assembling)

Nama Kegiatan	Pengamatan Waktu Kerja (detik)				
	Data 1	Data 2	Data 3	Data 4	Data 5
Operator 9 (Assembling)	4.1	3.6	4	3.5	3.8
	Data 6	Data 7	Data 8	Data 9	Data 10
	3.9	4.1	3.5	3.8	4
	Data 11	Data 12	Data 13	Data 14	Data 15
	4.3	4	5.4	6.5	5.8
	Data 16	Data 17	Data 18	Data 19	Data 20
	4.6	4	3.8	4.2	4.5
	Data 21	Data 22	Data 23	Data 24	Data 25
	5.1	5.3	5.6	6	6.3
	Data 26	Data 27	Data 28	Data 29	Data 30
	4.8	4.3	5	5.8	6

3.1. Uji Keseragaman Data

Data pengukuran waktu kerja diolah dengan menggunakan *software Microsoft excel* dan dilakukan uji keseragaman data untuk memastikan bahwa data yang terkumpul sudah seragam dengan perhitungan sesuai rumus uji keseragaman data. Berikut merupakan perhitungan keseragaman data pada stasiun kerja pencetakan logam pada operator 1 sebagai berikut:

- a) Jumlah data (N) = 30
- b) Menghitung rata-rata

$$\bar{x} = \frac{\sum xi}{N} = \frac{291.70}{30} = 9.72 \quad (1)$$
- c) Menghitung standar deviasi

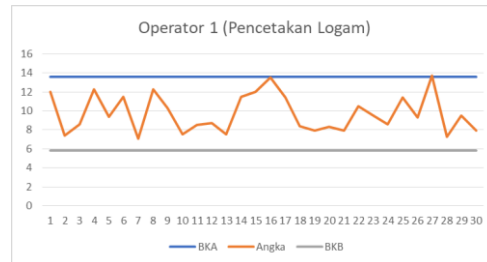
$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(xi - \bar{x})^2}{N}} = \sqrt{\frac{113.38}{30}} = 1,94 \quad (2)$$
- d) Menghitung tingkat ketelitian

$$(s) = \frac{\sigma}{\bar{x}} \times 100\% = \frac{1,94}{9,72} \times 100\% = 0,200 \quad (3)$$
- e) Tingkat kepercayaan

$$CL(k) = 100\% - s = 100\% - 0,200 = 79.97\% \quad (4)$$
- f) Menghitung Batas Kontrol

$$BKA = \bar{x} + k\sigma = 9.72 + 3(1.94) = 13.61 \quad (5)$$

$$BKB = \bar{x} - k\sigma = 9.72 - 3(1.94) = 5.82 \quad (6)$$



Gambar 2 Grafik Peta Kendali Pencetakan Logam (Operator 9)

Tabel 14
Hasil Uji Keseragaman Data

Nama Kegiatan	$\sum x$	\bar{x}	$(\sum x)$	$\sum xi$	σ
Operator 1 (Pencetakan)	291.70	9.72	85088	113.83	1.95
Operator 2 (Pencetakan)	298.70	9.96	89221	82.33	1.66
Operator 3 (Pemotongan)	322.30	10.74	103877	153.69	2.26
Operator 4 (Pemotongan)	321.30	10.71	103234	173.09	2.40
Operator 5 (Pemotongan)	308.90	10.30	95419	130.49	2.09
Operator 6 (Pengeboran)	279.00	9.30	77841	75.26	1.58
Operator 7 (Pengeboran)	279.70	9.32	78232	78.53	1.62
Operator 8 (Pengeboran)	291.60	9.72	85031	85.59	1.69
Operator 9 (Perakitan)	139.60	4.65	19488	23.91	0.89

Tabel 15
Hasil Uji Keseragaman Data

Nama Kegiatan	s	CL	k	BKA	BKB
Operator 1 (Pencetakan)	0.200	79.97%	2	13.62	5.83
Operator 2 (Pencetakan)	0.166	83.36%	2	14.93	4.99
Operator 3 (Pemotongan)	0.21	78.93%	2	15.27	6.22
Operator 4 (Pemotongan)	0.22	77.57%	2	15.51	5.91
Operator 5 (Pemotongan)	0.20	79.75%	2	14.47	6.13
Operator 6 (Pengeboran)	0.17	82.97%	2	12.47	6.13
Operator 7 (Pengeboran)	0.17	82.65%	2	12.56	6.09
Operator 8 (Pengeboran)	0.17	82.62%	2	13.10	6.34
Operator 9 (Perakitan)	0.19	80.81%	2	6.44	2.87

3.2. Uji Kecukupan Data

Data yang telah diuji keseragaman datanya dilanjutkan dengan melakukan uji kecukupan data. Data ini diperlukan untuk memastikan bahwa data yang telah dikumpulkan cukup. Berikut merupakan contoh

perhitungan uji kecukupan data pada stasiun kerja peleburan logam.

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \times (\sum xi^2) \times (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2 \quad (7)$$

Untuk perhitungan lebih lengkap sebagai berikut:

Operator 1 (Pembentukan)

$$N' = \left(\frac{\frac{k}{s} \sqrt{N \times (xi^2) - (\sum x)^2}}{\sum xi} \right)^2$$

$$= \left(\frac{\frac{2}{0,20} \sqrt{30 \times (9,72) - (85088)}}{291} \right)^2$$

$$= 4$$

Tabel 16
Perhitungan menggunakan Excel

Uji Kecukupan Data (1)	
Ket	Hasil
N*Sigma X^2	88503.9
Sigma x dikuadratkan	85088.9
Hasil pengurangan	3415.0
Hasil akar	58.4
Dikali k/s	583.4
Dibagi sigma x	2
Dikuadratkan	4

Tabel 17
Hasil Uji Kecukupan Data

Elemen Kerja	Operator	N'	N	Hasil	Keterangan
Pencetakan Logam	Operator 1	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pencetakan Logam	Operator 2	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pemotongan Logam	Operator 3	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pemotongan Logam	Operator 4	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pemotongan Logam	Operator 5	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pengeboran Logam	Operator 6	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pengeboran Logam	Operator 7	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Pengeboran Logam	Operator 8	4	30	N' ≤ N	CUKUP
Perakitan	Operator 9	4	30	N' ≤ N	CUKUP

3.3. Penentuan Performance Rating

Penentuan nilai performance rating didapatkan secara langsung melalui pengamatan dilapangan serta wawancara dengan operator

dan pemilik perusahaan [2]. Penentuan performance rating menggunakan parameter yang ditentukan berdasarkan *Westing House System's Rating* dan hasil wawancara pada operator dan pemilik perusahaan.

Tabel penyusuaian merupakan tabel hasil *Westinghouse Performance Rating* guna mengetahui seberapa besar nilai-nilai aspek yang diberikan pada tenaga kerja. Pemberian rating didapatkan berdasarkan penelitian kepada produksi dan hasil pengamatan selama penelitian berlangsung.

Tabel 18
Performance Rating dengan sistem *westinghouse*

SKILL		EFFORT	
+ 0,15 A1	Superskill	+ 0,13 A1	Superskill
+ 0,13 A2		+ 0,12 A2	
+ 0,11 B1	Excellent	+ 0,10 B1	Excellent
+ 0,08 B2		+ 0,08 B2	
+ 0,06 C1	Good	+ 0,05 C1	Good
+ 0,03 C2		+ 0,02 C2	
0,00 D	Average	0,00 D	Average
- 0,05 E1	Fair	- 0,04 E1	Fair
- 0,10 E2		- 0,08 E2	
- 0,16 F1	Poor	- 0,12 F1	Poor
- 0,22 F2		- 0,17 F2	
Condition		SKILL	
+ 0,06 A	Superskill	+ 0,04 A	Superskill
+ 0,04 B	Excellent	+ 0,03 B	Excellent
+ 0,02 C	Good	+ 0,01 C	Good
0,00 D	Average	0,00 D	Average
- 0,03 E	Fair	- 0,02 E	Fair
- 0,07 F	Poor	- 0,04 F	Poor

Penentuan nilai *performance rating* pekerja pada tiap *workstation* lini produksi suspensen q akan dijelaskan sebagai berikut:

1. Proses Pembentukan

Tabel 19
Perhitungan Performance rating operator 1

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pencetakan	4	3	4	4	15

Tabel 20

Perhitungan Performance rating operator 2

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pencetakan	4	2	3	4	13

2. Proses Pemotongan

Tabel 21

Perhitungan Performance rating operator 3

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pemotongan	4	3	4	4	15

Tabel 22

Perhitungan Performance rating operator 4

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pemotongan	4	4	4	4	16

Tabel 23

Perhitungan Performance rating operator 5

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pemotongan	3	4	4	4	15

3. Proses Pengeboran

Tabel 24

Perhitungan Performance rating operator 6

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pengeboran	4	3	3	4	14

Tabel 25

Perhitungan Performance rating operator 7

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pengeboran	4	3	3	4	14

Tabel 26

Perhitungan Performance rating operator 8

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Pengeboran	4	4	4	4	16

4. Proses Perakitan

Tabel 27

Perhitungan Performance rating operator 9

Nama Operasi	Aspek				Jumlah
	Skill	Effort	Condition	Consistency	
Perakitan	3	4	3	3	13

Perakitan	3	4	3	3	13
-----------	---	---	---	---	----

3.4. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal dapat dihitung dengan mengendalikan waktu siklus atau waktu rata-rata pengamatan dengan nilai *performance rating* [3]. Kemampuan manusia pasti berbeda-beda tiap individunya karena beberapa faktor yaitu usia, jenis kelamin, pengalaman, kebutuhan personal dan kemampuan. Begitu juga dengan performanya saat melakukan suatu pekerjaan. Sehingga perhitungan suatu normal sangat diperlukan.

Nilai *performance rating* dari setiap pekerja pada *workstation* pada lini produksi suspensen Q sudah ditentukan pada tabel diatas. Waktu normal dapat diketahui apabila sudah mengetahui waktu rata-rata pengamatan dan *performance rating*. Perhitungan waktu normal dapat digunakan untuk menghitung waktu standar. Berikut merupakan perhitungan lebih lengkap sebagai berikut:

Operator 1 (Pembentukan)

$$\begin{aligned}
 W_n &= \bar{x} \times P(\%) \\
 &= 9,72 \times 15 \\
 &= 145.85
 \end{aligned}
 \tag{8}$$

Tabel 28

Perhitungan Waktu Normal

Elemen Kerja	Operator	\bar{x}	Performance Rating	W_n
Pencetakan Logam	Operator 1	9.72	15	145.85
Pencetakan Logam	Operator 2	9.96	13	129.44
Pemotongan Logam	Operator 3	10.8	15	162.70
Pemotongan Logam	Operator 4	9.41	16	150.56
Pemotongan Logam	Operator 5	9.53	15	142.95
Pengeboran Logam	Operator 6	8.83	14	123.57
Pengeboran Logam	Operator 7	8.96	14	125.39
Pengeboran Logam	Operator 8	9.45	16	151.25
Perakitan	Operator 9	4.65	13	60.49

3.5. Perhitungan Waktu Longgar (Allowance Time)

Dalam melakukan suatu proses pada kenyataannya pekerja tidak akan selalu mengerjakan pekerjaannya melainkan membutuhkan waktu untuk keperluan khusus

dan memberhentikan pekerjaannya seperti istirahat melepas lelah atau kebutuhan pribadi lainnya, sehingga diperlukan nilai kelonggaran atau *allowance*.

Nilai *allowance time* didapatkan dengan cara mengamati secara langsung dan wawancara kepada kepala produksi. Nilai kelonggaran diperlukan untuk menentukan waktu standar atau waktu baku berdasarkan rekomendasi dari *International Labor Organization* (ILO) yang ditunjukkan dengan tabel 28. Penentuan nilai *allowance* harus berdasarkan kondisi nyata diperusahaan saat penelitian berlangsung [4]. Berikut merupakan contoh perhitungan waktu longgar pada stasiun kerja pencetakan logam.

$$\text{Allowance Time (\%)} = \frac{\text{Total waktu allowance time}}{\text{Jam kerja (menit)}}$$

Untuk perhitungan lebih lengkap sebagai berikut:

1. Operator 1 (Pembentukan)

$$\begin{aligned} \text{Allowance Time (\%)} &= \frac{\text{Total waktu allowance time}}{\text{Jam kerja (menit)}} \\ &= \frac{15+8+9}{480} \\ &= \frac{32}{480} = 0.066 \end{aligned} \tag{9}$$

Tabel 29
Perhitungan Waktu Longgar (Allowance)

Elemen Kerja	Operator	Allowance Time (menit)			Total	Jam Kerja	Allowance Time (%)
		PA	FA	DA			
Pencetakan Logam	Operator 1	15	8	9	32	480	0,06666
Pencetakan Logam	Operator 2	13	7	6	26	480	0,05416
Pemotongan Logam	Operator 3	15	11	4	30	480	0,0625
Pemotongan Logam	Operator 4	17	12	6	35	480	0,07291
Pemotongan Logam	Operator 5	17	10	7	34	480	0,07083
Pengeboran Logam	Operator 6	13	7	4	24	480	0,050
Pengeboran Logam	Operator 7	10	9	8	27	480	0,05625
Pengeboran Logam	Operator 8	11	6	3	20	480	0,0416
Perakitan	Operator 9	9	7	2	18	480	0,0375

3.6. Perhitungan Waktu Standar

Pada perhitungan sebelumnya telah ditentukan *allowance* yang seharusnya diterima oleh pekerja. Maka selanjutnya dilakukan perhitungan waktu normal atau waktu baku dengan menambahkan *allowance* yang didapatkan. Berikut merupakan contoh

perhitungan waktu standar pada stasiun kerja pencetakan logam.

$$W_s = W_n \times \left(\frac{100\%}{100\% - \%allowance} \right) \tag{10}$$

Untuk perhitungan lebih lengkap sebagai berikut:

Operator 1 (Pembentukan)

$$\begin{aligned} W_s &= W_n \times \frac{100\%}{100\% - \%allowance} \\ &= 9176 \times \frac{100\%}{100\% - 0.066} \\ &= \mathbf{9831} \end{aligned}$$

Tabel 30
Perhitungan Waktu Standar

Elemen Kerja	Operator	Waktu Normal	Allowance Time (%)	Waktu Standar
Pencetakan Logam	Operator 1	145,85	6,67%	156,27
Pencetakan Logam	Operator 2	129,44	5,42%	136,85
Pemotongan Logam	Operator 3	162,70	6,25%	173,55
Pemotongan Logam	Operator 4	150,56	7,29%	162,40
Pemotongan Logam	Operator 5	142,95	7,08%	153,85
Pengeboran Logam	Operator 6	123,57	5,00%	130,08
Pengeboran Logam	Operator 7	125,39	5,63%	132,87
Pengeboran Logam	Operator 8	151,25	4,17%	157,83
Perakitan	Operator 9	60,49	3,75%	62,85

3.7. Perhitungan Ourput Standar

Berikut merupakan contoh perhitungan output standar pada stasiun kerja Pencetakan Logam.

a. OS per Hari

$$OS = \frac{1}{WS} \times \text{Jam Kerja} = \tag{11}$$

b. OS per Bulan (20 hari kerja)

$$OS = \frac{1}{WS} \times \text{Jam Kerja} = \tag{12}$$

Untuk perhitungan lebih lengkap sebagai berikut:

Operator 1 (Pembentukan)

OS per Hari

$$OS = \frac{1}{WS} \times \text{Jam Kerja (detik)} \tag{13}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{1}{9831} \times 28.800 \\ &= 2.929 \end{aligned}$$

OS per Bulan (20 hari kerja)

$$\begin{aligned}
 OS &= \frac{1}{WS} \times \text{Jam Kerja} & (14) \\
 &= \frac{1}{9831} \times 576.000 \\
 &= 58.587
 \end{aligned}$$

Tabel 31
Perhitungan Output Standar

Elemen Kerja	Operator	Waktu Standar	OS per Hari	OS per bulan
Pencetakan Logam 1	Operator 1	156,27	184,30	3685,98
Pencetakan Logam 2	Operator 2	136,85	210,45	4209,01
Pemotongan Logam 3	Operator 3	173,55	165,95	3318,99
Pemotongan Logam 4	Operator 4	162,40	177,34	3546,76
Pemotongan Logam 5	Operator 5	153,85	187,20	3743,97
Pengeboran Logam 6	Operator 6	130,08	221,41	4428,14
Pengeboran Logam 7	Operator 7	132,87	216,76	4335,16
Pengeboran Logam 8	Operator 8	157,83	182,48	3649,51
Perakitan	Operator 9	62,85	458,23	9164,65

4. Simpulan

Dari hasil pengumpulan data, pengolahan data, analisa data dan solusi alternatif yang sudah didapatkan maka dapat diambil kesimpulan yang menjawab tujuan dari penelitian ini yaitu sebagai berikut :

1. Waktu standart untuk menyelesaikan satu unit sparepart suspensen q adalah 550.49 detik atau 9.16 menit.
2. Jumlah tenaga kerja untuk meningkatkan hasil produksi setiap divisi dibutuhkan adalah pada workstation pencetakan logam yaitu sebanyak 3 operator lalu untuk workstation pemotongan logam yaitu sebanyak 2 operator lalu untuk workstation pengeboran logam yaitu sebanyak 2 operator dan untuk workstation perakitan yaitu sebanyak 2 operator.

Daftar Pustaka

[1] Gunawan, R., & Wahyudin, W. (2022). Usulan Penentuan Waktu Baku Metode Jam Henti Pada Proses Pengemasan Produk Kangkung Akar 250gr. *Jurnal*

Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri, 8(2), 223.
<https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.19631>

- [2] Hanafie, A., Haslindah, A., & Suradi, S. (2022). Penerapan Waktu Kerja Dengan Metode Pengukuran Kerja Secara Langsung Pada Proses Pembuatan Putu. *ILTEK: Jurnal Teknologi*, 17(02), 130–135.
<https://doi.org/10.47398/iltek.v17i02.22>
- [3] Humam, M. H., Elektronika, T., & Tunggal, P. G. (2025). *Merancang Bangun Aplikasi Scanner Sebagai Penginputan Data Identitas Pada Gedung PT . HSH Menggunakan Teknologi OCR*. 5(1).
- [4] Kajian, J., Tahun, N., Pamungkas, D. H., Huda, M. S., Septiawan, R., Prasetya, J., Robby, R. A., & Yuamita, F. (2025). *Optimisasi Systematic Layout Planning dan Perbandingan Work Sampling untuk Efisiensi Waktu Produksi di UD Cantenan Planning sangat dibutuhkan untuk mengoptimalkan pengaturan ruang dan aliran material di yang memakan waktu lama , aliran proses kerja yang t*. 285–306.
- [5] Sekarningsih, P. E., & Hadining, A. F. (2022). Analisis Pengukuran Kerja Dalam Menentukan Waktu Baku Pada Operator Mesin Broaching Dengan Metode Pengukuran Waktu Jam Henti (Studi Kasus: PT XYZ). *Jurnal Teknik Industri: Jurnal Hasil Penelitian Dan Karya Ilmiah Dalam Bidang Teknik Industri*, 8(2), 175.
<https://doi.org/10.24014/jti.v8i2.19936>