

EVALUASI *LOADING CAPACITY* PADA PROSES PRODUKSI LINI *STAMPING X* DI PT XYZ DENGAN PENDEKATAN PENGUKURAN *GROSS STROKE PER HOUR* (GSPH)

Samuel Siburian¹, Wiwik Budiawan¹

^{1,1}*Departemen Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro,
Jl. Prof. Soedarto, SH, Kampus Undip Tembalang, Semarang, Indonesia 50275*

Abstrak

Perkembangan industri otomotif di Indonesia yang semakin pesat menuntut perusahaan manufaktur komponen otomotif untuk terus meningkatkan efisiensi proses produksinya. PT XYZ sebagai salah satu perusahaan penyedia komponen kendaraan roda dua dan empat, menghadapi permasalahan dalam ketidakseimbangan kapasitas beban kerja (*loading capacity*) pada lini produksi *stamping Others*. Ketidakseimbangan beban kerja pada lini produksi merupakan salah satu penyebab menurunnya efisiensi dalam proses manufaktur. Penelitian ini dilakukan di lini produksi *stamping Others* PT XYZ, yang memproduksi komponen otomotif roda dua dan empat. Permasalahan utama yang dihadapi adalah ketidakteraturan distribusi beban kerja antar mesin, yang menyebabkan terjadinya kondisi *overutilization* dan *underutilization*. Untuk mengatasi hal ini, penelitian diawali dengan melakukan proses *grouping* terhadap mesin berdasarkan kesamaan lokasi fisik, kapasitas teknis, dan jenis part yang diproduksi. Hasilnya, mesin mesin di lini *stamping others* berhasil dikelompokkan ke dalam tujuh grup. Setelah proses *grouping*, dilakukan pengumpulan data *cycle time* dan *forecasting* produksi tiap part. Data tersebut kemudian digunakan untuk menghitung *Gross Stroke Per Hour* (GSPH) dan selanjutnya menghitung *loading capacity* setiap grup mesin. Hasil perhitungan menunjukkan variasi beban kerja yang cukup signifikan dengan rata-rata keseluruhan 13,9 jam. Angka tersebut masih jauh dari angka ideal yang didasarkan pada jam kerja perusahaan yaitu 15,2 jam. Temuan ini menunjukkan adanya ketimpangan pemanfaatan mesin antar grup. Untuk meningkatkan fleksibilitas dan pemerataan beban kerja, direkomendasikan strategi modifikasi dies agar part dengan desain serupa dapat dialokasikan ke lebih dari satu mesin. Langkah ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi produksi dan mengurangi waktu menganggur pada mesin dengan beban rendah.

Kata Kunci: *Loading Capacity*, *Gross Stroke Per Hour* (GSPH), *Grouping* Mesin, *Modifikasi Dies*, Efisiensi Produksi.

Abstract

The rapid growth of the automotive industry in Indonesia demands that automotive component manufacturing companies continuously improve the efficiency of their production processes. PT XYZ, as one of the suppliers of two- and four-wheeled vehicle components, faces an issue of workload imbalance (loading capacity) in the stamping Others production line. This imbalance in workload is one of the contributing factors to decreased efficiency in manufacturing operations. This research was conducted in the stamping Others production line of PT XYZ, which manufactures components for both types of vehicles. The main issue identified was the irregular distribution of workload among machines, resulting in conditions of overutilization and underutilization. To address this problem, the study began by grouping the machines based on their physical location, technical capacity, and the types of parts produced. As a result, machines in the stamping Others line were successfully classified into seven groups. After the grouping process, data collection was carried out for the cycle time and production forecasts of each part. This data was then used to calculate the Gross Stroke Per Hour (GSPH), which served as the basis for determining the loading capacity of each machine group. The calculation results revealed significant workload variations, with an average of 13.9 hours, which is still below the ideal target of 15.2 hours based on company working time. These findings indicate an imbalance in machine utilization across groups. To increase flexibility and balance workloads, a die modification strategy is recommended so that parts with

similar designs can be allocated to more than one machine. This step is expected to improve production efficiency and reduce idle time in underloaded machines.

Keywords: Loading Capacity, Gross Stroke Per Hour (GSPH), Machine Grouping, Die Modification, Production Efficiency

1. Pendahuluan

Industri otomotif di Indonesia terus berkembang pesat dan menjadi salah satu sektor yang sangat kompetitif. Berdasarkan data Gaikindo tahun 2024, Perusahaan otomotif mobil mengalami persaingan yang cukup ketat dalam hal penjualan mobil. Hal tersebut dapat dilihat pada gambar 1.1 yang menunjukkan data Gaikindo untuk penjualan mobil di Indonesia tahun 2024.



Gambar 1. 1 Perbandingan Data Penjualan Mobil Di Indonesia

(Sumber : Data Gaikindo 2024)

Kondisi ini memberikan dorongan bagi perusahaan manufaktur komponen otomotif untuk terus meningkatkan kapasitas produksi, efisiensi operasional, serta menjaga kualitas produk agar mampu bersaing dan memenuhi permintaan pasar secara optimal. Oleh sebab itu Perusahaan manufaktur komponen otomotif sebagai penyokong komponen komponen otomotif yang dibutuhkan oleh Perusahaan otomotif juga dituntut untuk terus meningkatkan produktivitas dan efisiensi produksinya. Dalam menghadapi tantangan ini, perusahaan harus mampu menjaga profitabilitas dengan cara mengelola biaya produksi secara optimal, meningkatkan efisiensi operasional, serta memastikan kualitas produk tetap terjaga. Salah satu aspek krusial dalam upaya ini adalah efektivitas proses produksi, terutama dalam lini produksi yang memiliki tingkat *Work in Process* (WIP) yang tinggi (Heizer, 2020).

Pada PT XYZ, salah satu proses produksi utama yang berkontribusi besar terhadap output produk adalah proses *stamping*, yang dimana proses tersebut proses penekukan, pemotongan pada suatu benda atau produk dengan sudut tertentu (Tertaroza, 2023). Proses ini

memiliki peran penting dalam keseluruhan rantai produksi, namun pada praktiknya, perusahaan menghadapi permasalahan ketidakseimbangan *Loading Capacity* pada lini produksi *stamping Others* yang memproduksi part kendaraan roda 2 (dua) dan roda 4 (empat). Ketidakseimbangan ini menyebabkan variasi beban kerja antar mesin, yang berdampak pada inefisiensi operasional, peningkatan waktu siklus produksi, serta suboptimalnya pemanfaatan kapasitas mesin.

Ketidastabilan *Loading Capacity* ini dapat menimbulkan berbagai konsekuensi negatif bagi perusahaan, seperti meningkatnya waktu tunggu antar proses, bertambahnya biaya produksi akibat inefisiensi pemakaian mesin, serta berkurangnya output produksi dalam periode tertentu. Jika tidak segera ditangani, hal ini dapat berdampak pada keterlambatan dalam memenuhi target produksi dan potensi ketidakseimbangan suplai terhadap permintaan pasar (Wibowo, 2023).

Melalui metode pengukuran Gross Stroke Per Hour (GSPH), yaitu menghitung jumlah stroke (pukulan) yang dihasilkan mesin *stamping* dalam satu jam kerja, perusahaan dapat mengetahui kapasitas suatu mesin ataupun lini produksi. GSPH mencerminkan produktivitas mesin secara langsung, serta dapat digunakan untuk membandingkan efisiensi antar mesin yang beroperasi dalam lini yang sama (Putri, 2024). Dengan menggunakan metode GSPH, perusahaan dapat memperoleh data objektif untuk melakukan evaluasi terhadap distribusi beban kerja dan mengidentifikasi ketidakseimbangan dalam lini. Analisis ini menjadi penting untuk menyusun strategi penyeimbangan beban kerja (*line balancing*), mengoptimalkan jadwal produksi, dan meningkatkan utilisasi mesin secara keseluruhan (Nugroho, 2020).

Mengingat pentingnya efisiensi dalam proses produksi untuk menjaga daya saing dan memenuhi permintaan pasar secara tepat waktu, maka diperlukan kajian terhadap analisis *Loading Capacity* pada lini *stamping X* di PT XYZ, guna memperoleh gambaran yang akurat terhadap pemanfaatan mesin *stamping* serta menyusun rekomendasi perbaikan berdasarkan hasil pengukuran GSPH salah satu bentuk dari perbaikan yang dapat dilakuakn yaitu modifikasi dies agar part dengan desain sejenis dapat dialokasikan ke lebih dari satu grup mesin. Modifikasi dies dalam hal ini tidak difokuskan semata pada peningkatan output, melainkan pada penyesuaian bentuk dan dimensi dies agar kompatibel dengan mesin lain yang masih memiliki ruang kapasitas produksi. Dengan fleksibilitas tersebut, perusahaan dapat

menerapkan hasil perencanaan grouping secara lebih optimal, menyeimbangkan beban kerja antar mesin, dan meningkatkan efisiensi keseluruhan lini *stamping* (Purbaningrum & Solih, 2024) . Diharapkan dengan strategi ini perusahaan dapat melakukan prose produksi di lini stamping others dengan efisien.

2. Metode Penelitian

Penelitian Penelitian ini dilakukan di lini produksi Stamping X di PT XYZ pada Januari 2025. Metode yang digunakan bersifat deskriptif-kuantitatif dengan pendekatan studi kasus. Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara, dan dokumentasi dari departemen produksi dan PPIC.

Langkah awal penelitian adalah melakukan grouping mesin berdasarkan lokasi fisik, kapasitas teknis, dan jenis part yang diproses, menghasilkan tujuh kelompok mesin. Selanjutnya, dikumpulkan data cycle time dan forecasting produksi untuk tiap part guna menghitung Gross Stroke Per Hour (GSPH) dan loading capacity setiap grup mesin.

Perhitungan GSPH dilakukan dengan membagi 3600 detik dengan cycle time part, sedangkan loading capacity diperoleh dari rasio antara nilai forecasting dan GSPH. Hasilnya dibandingkan dengan jam kerja ideal perusahaan (15,2 jam/hari) untuk mengidentifikasi ketidakseimbangan beban kerja.

2.1 Pengumpulan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui metode pengumpulan data primer dan sekunder. Data primer dikumpulkan melalui observasi langsung di lini produksi Stamping X di PT XYZ, khususnya terhadap aktivitas mesin dan operator selama proses produksi. Wawancara informal dilakukan dengan staff PPIC dan supervisor produksi untuk menggali informasi teknis terkait alur produksi, pembagian beban kerja, serta kendala yang dihadapi di lapangan. Selain itu, dilakukan pula dokumentasi visual dan brainstorming bersama pihak terkait guna mendukung proses analisis dan penentuan strategi perbaikan.

Data sekunder diperoleh dari departemen PPIC dan produksi, berupa data cycle time tiap part, data forecasting permintaan part selama periode Januari hingga Desember 2024, spesifikasi mesin, layout lini stamping Others, serta standar jam kerja perusahaan. Seluruh data tersebut digunakan dalam proses grouping mesin dan part, serta menjadi dasar perhitungan Gross Stroke Per Hour (GSPH) dan loading capacity masing-masing grup mesin.

2.2 Pengolahan Data

Pengolahan data dalam penelitian ini dilakukan untuk menghitung kapasitas aktual pemanfaatan mesin pada masing-masing grup yang telah dibentuk sebelumnya. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan metode pengukuran Gross Stroke Per Hour (GSPH). Metode Pengukuran GSPH adalah metode pengukuran jumlah stroke (gerakan naik dan turun dari slide mesin *stamping*) dalam satuan jam hingga dapat diperoleh ukuran target produksi secara langsung. Produktivitas mesin *stamping* dapat dikatakan baik apabila jumlah part yang dihasilkan sama dengan maupun lebih dari GSPH yang telah ditentukan (Putri, 2024).

$$GSPH = \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Cycle Time}}$$

Dimana:

- 3600 detik adalah jumlah detik dalam satu jam.
- Cycle Time adalah waktu yang dibutuhkan mesin untuk menyelesaikan satu part (dalam detik).

Nilai GSPH digunakan untuk:

- Menentukan kapasitas maksimal produksi mesin.
- Mengukur efisiensi beban kerja mesin dibandingkan dengan realisasi produksi.
- Menjadi dasar perhitungan Loading Capacity

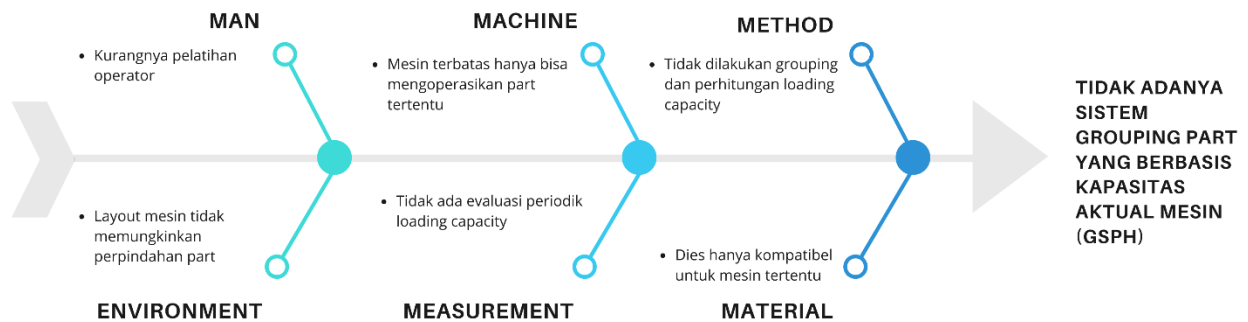
Manfaat GSPH dalam Industri Manufaktur

- Menstandarkan performa mesin dalam satuan waktu.
- Mempermudah analisis perbandingan antar mesin atau antar grup.
- Menjadi indikator perencanaan kapasitas dan evaluasi penjadwalan produksi.
- Membantu dalam strategi line balancing dan alokasi part ke mesin

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Analisis Permasalahan Awal

Dalam proses produksi pada lini *Stamping X* di PT XYZ, ditemukan permasalahan mendasar terkait ketidakseimbangan beban kerja mesin (*unbalanced Loading Capacity*). Permasalahan ini berawal dari kondisi bahwa alur produksi part bersifat tidak linier dan acak, sehingga proses tidak mengikuti urutan mesin tertentu secara tetap. Hal ini menyebabkan satu part dapat diproses di beberapa mesin berbeda, tergantung pada kondisi kapasitas, ketersediaan mesin, dan pengaturan harian dari pihak produksi. Secara general terdapat beberapa permasalahan lain yang diidentifikasi melalui diagram fishbone berikut.



Gambar 3. 1 Identifikasi Permasalahan Fishbone Diagram

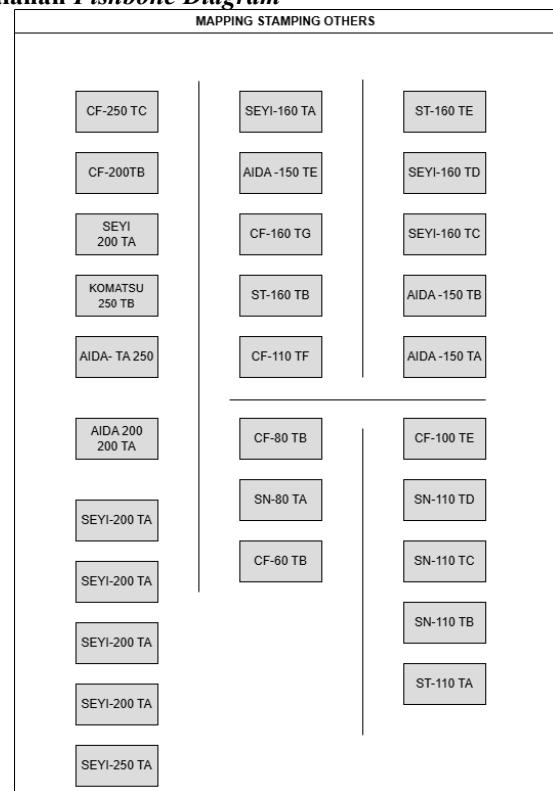
Untuk mengidentifikasi akar masalah ketidakseimbangan loading capacity pada lini stamping X di PT XYZ, digunakan analisis Fishbone Diagram dengan pendekatan 6M (Man, Machine, Method, Material, Measurement, dan Environment). Hasil analisis menunjukkan bahwa penyebab masalah bersifat multidimensional.

Dari aspek Man, keterbatasan pelatihan operator membatasi fleksibilitas rotasi kerja. Aspek Machine menunjukkan keterbatasan teknis seperti tonase dan kecocokan dies, yang membuat hanya mesin tertentu dapat memproses part tertentu. Pada aspek Method, Tidak diterapkannya sistem grouping part dan mesin dan tidak dilakukan perhitungan loading capacity yang menyebabkan alokasi pekerjaan tidak mempertimbangkan keseimbangan kapasitas antar mesin. Selain itu, metode kerja saat ini belum mendukung sistem line balancing secara menyeluruh karena belum disesuaikan dengan realitas variasi part dan kapasitas mesin yang ada. Dari sisi Measurement, tidak adanya evaluasi rutin menggunakan GSPH menyebabkan ketidakseimbangan kapasitas sering luput dari pemantauan. Sementara itu, aspek Environment mencakup layout mesin yang kurang efisien, menyulitkan perpindahan part atau dies antar grup.

Kesimpulannya, akar permasalahan terletak pada belum adanya sistem grouping part berbasis kapasitas aktual mesin serta keterbatasan desain dies dan layout produksi. Solusi yang disarankan meliputi penerapan sistem grouping berdasarkan GSPH dan strategi modifikasi dies agar part dapat diproses oleh lebih dari satu mesin, sehingga beban kerja dapat didistribusikan secara lebih efisien.

3.2 Grouping Mesin Stamping

Berikut merupakan Berikut Layout lini stamping X sebelum grouping yang telah dilakukan:



Gambar 3. 2 Layout sebelum Grouping

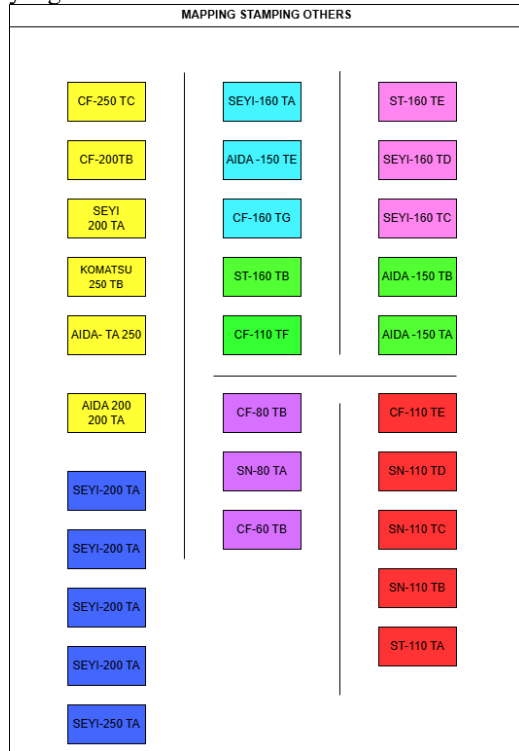
Untuk mengatasi hal tersebut, perusahaan memiliki rencana untuk melakukan perbaikan terhadap *Loading Capacity* yang tidak seimbang pada lini *stamping Others*. Oleh karena itu, dalam tahap awal kerja praktek ini, dilakukan pengelompokan mesin ke dalam 7 grup berdasarkan:

- Lokasi fisik mesin di layout produksi,
- Karakteristik dan kapasitas teknis mesin,
- Kesamaan part yang biasa diproduksi,

Proses grouping dengan acuan keempat parameter tersebut tentunya bukan hal yang mudah. Peran Operator dan staff terkait sangat penting untuk memperoleh hasil grouping yang akurat. Proses grouping ini bertujuan untuk memudahkan proses pemantauan, pencatatan data,

serta perhitungan kapasitas pada tiap lini produksi secara spesifik.

Berikut Layout lini *stamping Others* sebelum grouping yang telah dilakukan:



Gambar 3. 3 Layout setelah Grouping

Berikut Perincian grup beserta mesinnya berdasarkan dari hasil grouping yang telah dilakukan:

Grup 1: Warna Kuning

Grup 2: Warna Biru muda

Grup 3: Ungu Muda

Grup 4: Warna hijau muda

Grup 5: Warna merah

Grup 6: Ungu Tua

Grup 7: Biru Tua

3.3 Grouping Part Produksi

Lan Setelah melakukan Grouping mesin, proses selanjutnya adalah melakukan pengalokasian part ke setiap group mesin agar nantinya dapat dilakukan perhitungan *Loading Capacity* untuk setiap groupnya. Grouping part dilakukan bersama operator produksi dan staff PPIC.

3.4 Forecasting

Forecasting adalah merupakan suatu kegiatan untuk mengetahui apa yang akan terjadi di masa mendatang dengan memperhatikan dan mempertimbangkan data-data yang tersedia dari masa lampau (Rizal, 2021)

Data forecasting untuk lini stamping Others diperoleh dari data internal perusahaan XYZ. Data forecasting yang diambil adalah data forecasting 3 bulan

yaitu data forecasting bulan desember 2024 (N-1, data 1 bulan yang lalu), bulan januari (N, saat ini), dan data forecasting bulan februari (N+1, data bulan depan).

3.5 Cycle Time

Cycle time atau waktu siklus adalah waktu yang diperlukan untuk membuat satu unit produk pada satu stasiun kerja (Sari & Darmawan, 2020). Sumber lain mengatakan bahwa waktu siklus adalah waktu yang dibutuhkan untuk membuat suatu produk dalam satu periode (Gibran, 2016). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa *cycle time* atau waktu siklus adalah waktu rata-rata yang dibutuhkan operator untuk menyelesaikan pekerjaan pada stasiun kerja tertentu.

Dalam penelitian ini, data *cycle time* diperoleh dari data internal perusahaan atau bisa disebut sebagai data sekunder. Data *cycle time* ini merupakan salah satu faktor yang penting dalam perhitungan *Loading Capacity*. Hal ini dikarenakan melalui data *cycle time*, nilai dari GSPH suatu part atau produk dapat dicari atau dihitung.

3.6 Gross Stroke Per Hour (GSPH)

Metode Pengukuran GSPH adalah metode pengukuran jumlah stroke (gerakan naik dan turun dari slide mesin *stamping*) dalam satuan jam hingga dapat diperoleh ukuran target produksi secara langsung. Produktivitas mesin *stamping* dapat dikatakan baik apabila jumlah part yang dihasilkan sama dengan maupun lebih dari GSPH yang telah ditentukan (Putri, 2024). Berikut merupakan contoh perhitungan GSPH pada salah satu part yang diproduksi di lini *stamping Others*:

Contoh part:

- X
- *Cycle Time* = 7 Detik

$$\begin{aligned} GSPH &= \frac{3600 \text{ detik}}{\text{Cycle Time}} \\ &= \frac{3600 \text{ detik}}{7 \text{ detik}} \\ &= 514 \text{ stroke/jam} \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan, part X memiliki nilai Gross Stroke Per Hour (GSPH) sebesar 514 stroke/jam. Nilai ini menunjukkan bahwa dalam satu jam kerja efektif, mesin yang memproduksi part tersebut mampu melakukan sebanyak 514 kali penekanan (stroke) dalam proses stamping. Nilai GSPH ini menjadi indikator produktivitas dari mesin terhadap part tersebut, serta digunakan sebagai dasar dalam menghitung *Loading Capacity* untuk memastikan pemanfaatan mesin secara optimal.

Selain GSPH, terdapat juga nilai stroke per day untuk setiap part. Stroke/day menunjukkan berapa banyak stroke yang dilakukan oleh mesin untuk memproduksi suatu part dalam durasi kerja 1 hari. Berikut contoh perhitungan merupakan contoh perhitungan GSPH pada salah satu part yang diproduksi di lini stamping Others:

Contoh part:

- X
- Forecasting = 3145 part
- Jumlah Hari kerja= 20 hari

$$\begin{aligned}\text{Stroke per day} &= \frac{\text{Nilai Forecasting}}{\text{Jumlah Hari kerja}} \\ &= \frac{3145 \text{ Part}}{20 \text{ hari}} \\ &= 157 \text{ Stroke/ Hari}\end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan tersebut dapat direspresentasikan dalam satu hari kerja, mesin dapat melakukan 157 stroke untuk part tersebut jika tidak ada downtime.

3.7 Loading Capacity

Loading Capacity jumlah output maksimum yang dapat dihasilkan suatu fasilitas produksi dalam suatu selang waktu tertentu (Setiabudi & kawan kawan, 2018). Analisis *Loading Capacity* menjadi penting karena membantu perusahaan memahami efisiensi pemanfaatan mesin dan mengidentifikasi potensi peningkatan produktivitas. Dalam penelitian ini, Hal yang menjadi permasalahan dan ingin dioptimalkan yaitu *Loading Capacity* pada lini *stamping Others*. Oleh sebab itu hal yang harus dilakukan sebelum mengoptimalkan *Loading Capacity* yaitu menghitung terlebih *Loading Capacity* di tiap grup. Perhitungan *Loading Capacity* dapat dilakukan apabila nilai GSPH sudah dihitung. Berikut merupakan perhitungan loading capacity untuk part X:

- Part X
- Nilai Forecasting = 3145 part
- Nilai GSPH = 514 per hour

$$\begin{aligned}\text{Loading Capacity} &= \frac{\text{Nilai Forecasting}}{\text{Nilai GSPH}} \\ &= \frac{3145}{514} \\ &= 0,31 \text{ jam}\end{aligned}$$

Jadi, mesin hanya digunakan selama 0,31 jam atau ±18,6 menit per hari untuk memproduksi part X

Sesudah memperoleh nilai *Loading Capacity* untuk produksi tiap part, maka *Loading Capacity* tiap part dikumulatikan untuk memperoleh nilai *Loading Capacity* tiap grup:

Tabel 3. 4 Hasil Rekapitulasi Perhitungan Loading Capacity Tiap Grup

Grup	Loading Aktual
1	11,0
2	13,5
3	24,8
4	22,6
5	15,9

6	3,2
7	6,3
Rata Rata	13.9

3.8 Analisis Loading Capacity

Dalam upaya meningkatkan efisiensi proses produksi, penting untuk memahami sejauh mana kapasitas kerja mesin telah dimanfaatkan secara optimal. Salah satu cara untuk menilai hal tersebut adalah dengan membandingkan nilai *Loading Capacity* aktual terhadap nilai ideal yang seharusnya dicapai. *Loading Capacity* aktual merepresentasikan beban kerja riil yang dijalankan mesin berdasarkan kondisi di lapangan, sedangkan *Loading Capacity* ideal mencerminkan tingkat pemanfaatan mesin yang maksimal atau seimbang, berdasarkan asumsi alokasi waktu kerja yang optimal.

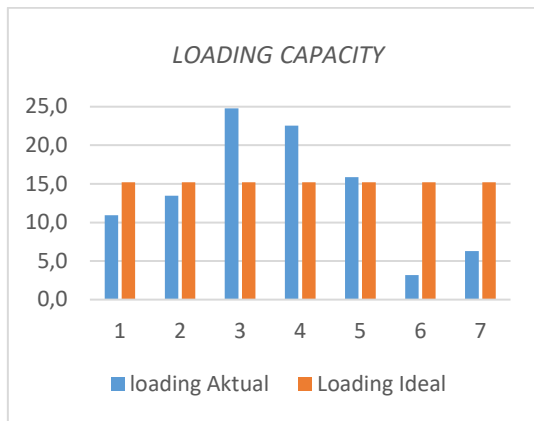
Dalam hal ini, dilakukan analisis terhadap data hasil perhitungan *Loading Capacity* dari setiap grup mesin pada lini produksi *Stamping X* di PT XYZ. Analisis ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesenjangan (gap) antara kondisi aktual dan ideal, serta mengevaluasi tingkat utilisasi masing-masing grup mesin. Dengan demikian, perusahaan dapat memperoleh gambaran yang lebih jelas mengenai efisiensi beban kerja mesin dan potensi perbaikan dalam penyeimbangan kapasitas produksi.

Berikut merupakan perbandingan *Loading Capacity* Aktual dan Ideal pada lini *Stamping Others*

Tabel 3. 5 Perbandingan Loading Capacity Tiap Grup

Grup	Loading Aktual	Loading Ideal
1	11,0	15.2
2	13,5	15.2
3	24,8	15.2
4	22,6	15.2
5	15,9	15.2
6	3,2	15.2
7	6,3	15.2
Rata Rata	13.9	15.2

Berikut grafik perbandingan antara *Loading Capacity* kondisi actual dengan kondisi ideal pada lini *stamping X*:



Gambar 3. 5 Grafik perbandingan *Loading Capacity* Aktual dengan Ideal

Hasil perbandingan antara nilai *Loading Capacity* aktual dan ideal menunjukkan adanya ketidakseimbangan distribusi beban kerja antar grup di lini produksi. Secara umum, *Loading Capacity* ideal ditetapkan sebesar 15,2 jam per hari, yang mengacu pada total waktu kerja harian perusahaan. Namun, dari data yang ditampilkan, hanya beberapa grup yang mendekati nilai tersebut. Grup 2 dan Grup 5 memiliki nilai loading aktual masing-masing sebesar 13,5 jam dan 15,9 jam, yang berada cukup dekat dengan standar ideal. Kondisi ini mencerminkan bahwa penggunaan waktu pada kedua grup tersebut tergolong efisien dan stabil.

Sebaliknya, Grup 3 dan Grup 4 menunjukkan nilai loading aktual yang sangat tinggi, yaitu masing-masing sebesar 24,8 jam dan 22,6 jam per hari. Nilai tersebut jauh melampaui batas ideal dan mengindikasikan adanya beban kerja yang berlebihan. Kondisi ini berisiko menimbulkan kelelahan operator, peningkatan tingkat kegagalan produksi, dan potensi kerusakan mesin akibat overutilization. Di sisi lain, Grup 6 dan Grup 7 menunjukkan nilai *Loading Capacity* yang sangat rendah, yaitu hanya 3,2 jam dan 6,3 jam. Hal ini menandakan adanya pemanfaatan waktu yang sangat minim, yang berpotensi menyebabkan idle time, ketidakefisienan operasional, dan pemborosan sumber daya.

Secara keseluruhan, rata-rata *Loading Capacity* aktual dari seluruh grup adalah sebesar 13,9 jam, yang berarti secara umum lini produksi bekerja di bawah kapasitas ideal. Meskipun selisihnya tidak terlalu besar, yaitu hanya 1,3 jam, ketimpangan antar grup yang ekstrem menjadi isu utama. Ketidakseimbangan beban kerja ini menuntut adanya evaluasi dalam sistem perencanaan dan pengalokasian kerja agar tidak ada grup yang terlalu berat maupun terlalu ringan bebannya.

3.9 Why Analysis

Dalam Dari kondisi aktual yang terjadi, dapat dilakukan Analisa lebih lanjut untuk mengetahui permasalahan yang lebih spesifik dan Solusi untuk

menyelesaikan permasalahan tersebut. Berikut ini merupakan Analisa kesalahan yang lebih menggunakan 5 why analysis:

- Permasalahan Awal: Mengapa terjadi ketidakseimbangan loading capacity antar mesin dilini stamping others?
- 1. Kenapa terjadi ketidakseimbangan loading capacity antar mesin
Jawaban: Karena beban kerja part tidak terdistribusi secara merata ke semua mesin stamping.
- 2. Kenapa beban kerja part tidak terdistribusi secara merata?
Jawaban: Karena part hanya bisa diproses di mesin tertentu yang sesuai dengan dies yang tersedia.
- 3. Kenapa part hanya bisa diproses di mesin tertentu saja?
Jawaban: Karena dies yang digunakan memiliki desain yang hanya kompatibel dengan mesin tertentu, berdasarkan ukuran meja, tonase, atau jenis mounting dies.
- 4. Kenapa dies hanya kompatibel dengan mesin tertentu?
Jawaban: Karena dies belum dimodifikasi agar dapat digunakan di lebih dari satu mesin dengan spesifikasi serupa.
- 5. Kenapa dies belum dimodifikasi agar fleksibel?
Jawaban: Karena belum ada inisiatif atau kebijakan modifikasi dies dari pihak perusahaan.

Dari hasil analisis tersebut, ditemukan root causenya yaitu belum adanya inisiatif untuk melakukan modifikasi dies dari pihak perusahaan

3.10 Rekomendasi Perbaikan

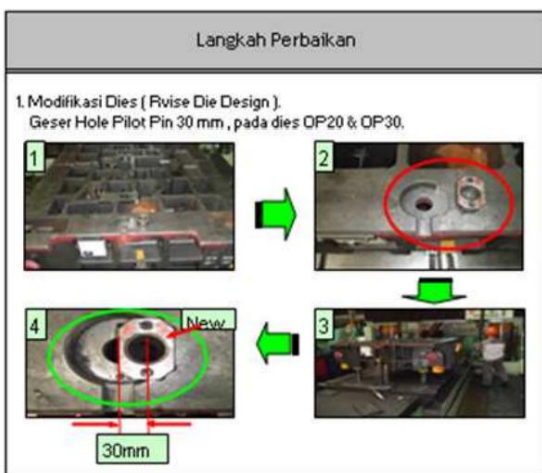
Berdasarkan hasil analisis perbandingan antara *Loading Capacity* aktual dan ideal pada masing-masing grup mesin, ditemukan adanya ketidakseimbangan yang signifikan dalam distribusi beban kerja. Beberapa grup mengalami kelebihan beban kerja, sementara grup lainnya menunjukkan pemanfaatan waktu kerja yang rendah. Untuk mengatasi permasalahan ini dan mencapai loading yang lebih seimbang, salah satu rekomendasi utama yang dapat diusulkan adalah melakukan modifikasi terhadap dies (cetakan produksi).

Modifikasi dies bertujuan untuk meningkatkan fleksibilitas dalam proses produksi dan memungkinkan terjadinya redistribusi beban kerja antar mesin. Dengan melakukan penyesuaian pada dimensi, bentuk, atau lubang pemasangan dies, maka suatu part yang sebelumnya hanya dapat diproduksi pada satu jenis mesin dapat dialihkan ke mesin lain yang masih memiliki kapasitas kosong. Langkah ini memungkinkan alokasi part berdasarkan perencanaan grouping yang lebih seimbang, sehingga tidak terjadi overload pada grup tertentu maupun idle pada grup lainnya (Nasution & Putranto, 2011).

Sebagai contoh konkret, part yang saat ini hanya dapat diproses oleh Grup 3 atau Grup 4 karena keterbatasan dies, dapat didesain ulang agar kompatibel dengan mesin di Grup 6 atau Grup 7 yang masih memiliki kapasitas produksi. Proses modifikasi dies ini juga perlu mempertimbangkan standar keamanan, kekuatan material, serta waktu siklus produksi agar tidak menimbulkan efek negatif terhadap kualitas output maupun efisiensi proses.

Penelitian oleh Prasetyawati & Kurniawan (2018) di PT Astra Daihatsu Motor membuktikan bahwa modifikasi dies pada mesin *stamping* 5A-Line dapat meningkatkan efisiensi produksi panel *Engine Hood Outer* secara signifikan. Produktivitas meningkat dari 72% menjadi 97%, dan nilai GSPH meningkat dari 369 menjadi 504 stroke per jam,

Penelitian lain oleh penulis dari IENACO (2017) memperkuat validasi tersebut, di mana penambahan *scrap kicker* pada desain dies mampu meningkatkan GSPH dari 407 menjadi 446,7 stroke per jam. Hasil ini menunjukkan bahwa penyesuaian desain dies, bahkan pada komponen minor sekalipun, dapat berdampak langsung terhadap peningkatan kapasitas mesin dan kestabilan aliran proses produksi. Selain itu, penelitian ini juga menekankan bahwa efisiensi proses tidak hanya ditentukan oleh performa mesin, tetapi juga oleh rancangan alat bantu produksi, termasuk dies. Berdasarkan studi-studi terdahulu tersebut, strategi modifikasi dies menjadi langkah yang tepat untuk diterapkan dalam upaya memperbaiki keseimbangan beban kerja di lini *stamping*.



Gambar 3. 6 Contoh Implementasi Strategi Modifikasi Dies

Gambar diatas merupakan salah satu implementasi nyata modifikasi dies mesin *stamping* untuk menyesuaikan part dengan diesnya agar lebih efektif dan efisien. Implementasi ini dilakukan di PT. ASTRA DAIHATSU

MOTOR. Dengan dilakukan penyesuaian desain dies agar dapat digunakan lintas grup mesin atau disesuaikan dengan kebutuhan load-sharing antar mesin, maka perencanaan grup berdasarkan GSPH akan lebih fleksibel dan implementatif. Langkah ini tidak hanya mengoptimalkan utilisasi mesin, tetapi juga memperluas ruang untuk fleksibilitas produksi sesuai dengan kondisi aktual di lapangan

4. Kesimpulan

Penelitian ini menggunakan metode Gross Stroke Per Hour (GSPH) untuk menghitung kapasitas kerja mesin pada lini *stamping* berdasarkan jumlah stroke per jam efektif. Sebagai contoh perhitungan, part PLATE LICENSE BZ030 memiliki nilai GSPH sebesar 514 stroke/jam dengan cycle time 7 detik. Berdasarkan nilai GSPH dan data forecast produksi, diperoleh nilai loading capacity untuk tiap part yang kemudian direkapitulasi untuk masing-masing grup mesin. Hasil analisis menunjukkan bahwa rata-rata nilai loading capacity aktual dari seluruh grup mesin adalah 13,9 jam per hari, yang masih berada di bawah kapasitas ideal perusahaan sebesar 15,2 jam per hari.

Perbandingan antara nilai aktual dan ideal tersebut menunjukkan adanya ketidakseimbangan beban kerja antar grup mesin. Grup 3 dan Grup 4 mengalami kelebihan beban (*overutilization*) dengan nilai masing-masing sebesar 24,8 jam dan 22,6 jam per hari, jauh di atas standar kapasitas. Sebaliknya, Grup 6 dan Grup 7 mengalami kekurangan beban kerja (*underutilization*) dengan nilai hanya sebesar 3,2 jam dan 6,3 jam, yang menunjukkan potensi idle time yang tinggi. Ketimpangan ini disebabkan oleh alokasi part yang belum mempertimbangkan sistem grouping berdasarkan kapasitas aktual mesin, serta keterbatasan desain dies yang tidak dapat digunakan lintas mesin.

Sebagai upaya perbaikan, penelitian ini merekomendasikan strategi modifikasi desain dies agar dapat digunakan secara fleksibel pada lebih dari satu mesin. Dengan demikian, part yang sebelumnya hanya dapat diproses oleh mesin tertentu dapat dialihkan ke mesin lain yang memiliki kapasitas kosong. Pendekatan ini tidak hanya meningkatkan efisiensi produksi, tetapi juga memungkinkan distribusi beban kerja yang lebih merata antar grup mesin.

Daftar Pustaka

- Gibran, M. K. (2016). *Optimasi Waktu Siklus Produksi Botol 50ml Pada Proses Blow Moulding Dengan Metode Respon Permukaan*.
 Heizer. (2020). *Operations Management*.
 2011). *Analisa Pengaruh Modifikasi Mesin Press Body Area 5a Line Terhadap Peningkatan Kapasitas Produksi di PT. Astra Daihatsu Motor*.

- Nugroho, D. (2020). Improvement Spring Plunger Guna Meningkatkan GSPH di PT. Mekar Armada Jaya.
- Purbaningrum, S., & Solih, E. (2024). Modifikasi Stamping Dies Panel Dashboard dengan Penambahan Base Plate untuk Mengatasi Masalah Scrap Macet. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Putri, N. A. (2024). Evaluasi Target Produksi Pt Bimuda Karya Teknik Berdasarkan Faktor Cycle Time Dan Manpower Dengan Mengaplikasikan Metode Swts Dalam Pengambilan Data.
- Rizal, M. (2021). Analisis Peramalan Produksi Menggunakan *Trend Moment* pada Kilang Padi Do'a Ibu di Perak Kecamatan Peureulak. *Jurnal Samudra Ekonomika*, 161-168.
- Sari, E. M., & Darmawan, M. M. (2020). *Pengukuran Waktu Baku Dan Analisis Beban Kerja pada Proses Filling Dan Packing Produk Lulur Mandi Di Pt.Gloria Origita Cosmetics*.
- Setiabudi, & kawan kawan. (2018). Perencanaan Kapasitas Produksi Atv12 Dengan Menggunakan Metode Rough Cut Capacity Planning (Rccp) Untuk Mengetahui Titik Optimasi Produksi.
- Tertaroza, V. L. (2023). Pengukuran Efektivitas Mesin dengan Metode Overall Equipment Effectiveness Pada Mesin Stamping. *Jurnal Serambi Engineering*.
- Wibowo, D. R. (2023). *Upaya Peningkatan Efektivitas Mesin Menggunakan Metode Overall Equipment Effectiveness (Oee) Dan Failure Mode And Effect Analysis (Fmea) Mesin Toyo T235 Grinding*.