



PAPER – OPEN ACCESS

Analisis Utilisasi dan Penyebab Idle pada Sistem Robot Welding Menggunakan Metode Work Sampling (Studi Kasus PT. ABC)

Author : Gita Riska Permata, and Lobes Herdiman
DOI : 10.32734/ee.v9i2.2804
Electronic ISSN : 2654-704X
Print ISSN : 2654-7031

Volume 9 Issue 2 – 2026 TALENTA Conference Series: Energy & Engineering (EE)



This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NoDerivatives 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nd/4.0/).

Published under licence by TALENTA Publisher, Universitas Sumatera Utara



Analisis Utilisasi dan Penyebab *Idle* pada Sistem Robot *Welding* Menggunakan Metode *Work Sampling* (Studi Kasus PT. ABC)

Gita Riska Permata*, Lobes Herdiman

Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Sebelas Maret, Jl. Ir. Sutami No.36A, Jebres, Surakarta 57126, Indonesia

gitatekdus@student.uns.ac.id, lobesherdiman@staff.uns.ac.id

Abstrak

Pemanfaatan robot *welding* dalam industri manufaktur bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan konsistensi proses produksi, namun tingkat utilisasi yang rendah masih menjadi permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis utilisasi serta mengidentifikasi penyebab *idle time* pada sistem robot *welding* menggunakan metode *work sampling* pada studi kasus di PT ABC. Data yang digunakan meliputi *running time*, kapasitas produksi, data *schedule*, serta hasil *work sampling* sebanyak 864 pengamatan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingkat utilisasi sistem hanya sebesar 40%, dengan aktivitas non-produktif mencapai 68,06%. Aktivitas *off* menjadi penyumbang terbesar *idle time* sebesar 35,19%, yang didominasi oleh faktor operasional, khususnya keterlambatan operator dalam melanjutkan proses. Hasil analisis menunjukkan bahwa rendahnya utilisasi tidak disebabkan oleh keterbatasan kapasitas, melainkan oleh ketidakefisienan operasional dan distribusi kerja. Berdasarkan analisis skenario, pengurangan sebagian aktivitas non-produktif berpotensi meningkatkan utilisasi hingga mencapai target 50%.

Kata Kunci: efisiensi produksi; *idle time*; robot *welding*; utilisasi; *work sampling*

Abstract

The use of welding robots in manufacturing industries aims to improve efficiency and process consistency; however, low utilization levels remain a common issue. This study aims to analyze the utilization and identify the causes of *idle time* in a robot welding system using the *work sampling* method through a case study at PT ABC. The data used include robot *running time*, production capacity, production schedule, and *work sampling* observations consisting of 864 data points. The results show that the system utilization is only 40%, while non-productive activities account for 68.06% of the total observed time. The *off* activity is identified as the largest contributor to *idle time* at 35.19%, mainly caused by operational factors, particularly delays by operators in continuing the process after welding completion. The analysis indicates that low utilization is not caused by insufficient capacity, but rather by operational inefficiencies and uneven workload distribution. Based on scenario analysis, reducing a portion of non-productive activities has the potential to increase utilization to meet the company's target of 50%.

Keywords: *idle time*; production efficiency; utilization; welding robot; *work sampling*

1. Pendahuluan

Perkembangan industri manufaktur mendorong perusahaan untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas melalui penerapan teknologi otomatisasi, salah satunya penggunaan robot *welding*. Teknologi ini mampu meningkatkan konsistensi kualitas hasil pengelasan serta mempercepat proses produksi. Namun demikian, peningkatan teknologi tidak selalu diikuti dengan pemanfaatan yang optimal, sehingga diperlukan evaluasi terhadap kinerja sistem produksi, khususnya dalam aspek utilisasi sumber daya.

Utilisasi merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat pemanfaatan sumber daya produksi dengan membandingkan waktu operasi aktual terhadap waktu tersedia. Nilai utilisasi yang rendah menunjukkan adanya waktu tidak produktif (*idle time*) yang berpotensi menimbulkan pemborosan serta menurunkan efisiensi sistem produksi [1]. Oleh karena itu, analisis utilisasi menjadi penting untuk mengidentifikasi ketidakefisienan serta peluang perbaikan dalam sistem produksi.

PT ABC merupakan perusahaan manufaktur yang menerapkan sistem robot *welding* dalam proses produksinya dengan karakteristik sistem yang fleksibel, di mana satu robot dapat digunakan untuk berbagai jenis produk sesuai dengan ketersediaan jig dan program. Berdasarkan data operasional tahun 2025, tingkat utilisasi robot *welding* berada pada kisaran 40%, yang masih berada di bawah target perusahaan sebesar 50%. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan antara kapasitas yang tersedia dengan pemanfaatannya di lapangan.

Selain itu, sistem *robot welding* yang digunakan belum memiliki penjadwalan yang terstruktur serta distribusi pekerjaan yang tetap antar robot, sehingga pemanfaatan kapasitas cenderung tidak merata. Di sisi lain, tidak seluruh aktivitas welding tercatat dalam sistem karena adanya perbedaan pencatatan antar jenis robot, sehingga analisis utilisasi perlu didukung oleh observasi langsung untuk memperoleh gambaran kondisi aktual sistem.

Metode *work sampling* merupakan salah satu pendekatan yang efektif untuk mengidentifikasi distribusi aktivitas kerja serta menentukan proporsi waktu produktif dan non-produktif dalam sistem produksi melalui pengamatan secara periodik [2]. Selain itu, analisis beban kerja dan kapasitas dapat digunakan untuk mengevaluasi keseimbangan antara kebutuhan produksi dan kemampuan sistem dalam memproses pekerjaan [3].

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis tingkat utilisasi *robot welding* serta mengidentifikasi penyebab *idle time* menggunakan metode *work sampling*. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan gambaran kondisi aktual sistem serta menjadi dasar dalam penyusunan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi operasional dan pemanfaatan kapasitas produksi.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk menganalisis tingkat utilisasi serta mengidentifikasi penyebab *idle time* pada sistem robot welding di PT ABC. Pendekatan ini dilakukan dengan mengombinasikan analisis beban kerja dan kapasitas (*demand-capacity analysis*) serta metode *work sampling* untuk memperoleh gambaran kondisi operasional secara aktual [3].

2.1. Identifikasi Masalah

Tahap awal penelitian dilakukan melalui studi pendahuluan yang meliputi observasi lapangan, wawancara dengan pihak perusahaan, serta studi literatur. Tahap ini bertujuan untuk memahami kondisi sistem robot welding serta mengidentifikasi permasalahan utama terkait rendahnya utilisasi. Selain itu, dilakukan analisis awal terhadap data operasional, seperti *running time* dan kapasitas produksi, untuk mengetahui adanya kesenjangan antara kapasitas yang tersedia dan pemanfaatannya.

2.2. Pengumpulan dan Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari data sekunder dan data primer. Data sekunder meliputi data *running time* robot welding, kapasitas produksi, data rencana produksi (*schedule*), serta data *cycle time* yang diperoleh dari Job Operation Process Unit (JOPU). Data tersebut digunakan untuk menghitung utilisasi serta menganalisis beban kerja sistem.

Data primer diperoleh melalui observasi langsung menggunakan metode *work sampling*. Pengamatan dilakukan dengan interval waktu setiap 10 menit selama 3 hari dengan total 864 pengamatan. Aktivitas yang diamati diklasifikasikan ke dalam kategori *running*, *setup*, *setup program*, *off*, *waiting material*, dan *no schedule*. Metode *work sampling* digunakan karena mampu menggambarkan distribusi aktivitas kerja secara representatif melalui pengamatan berkala tanpa harus dilakukan secara kontinu [1], [2].

Pengolahan data dilakukan dengan menghitung tingkat utilisasi berdasarkan perbandingan antara *running time* dan waktu tersedia, serta menghitung persentase masing-masing aktivitas berdasarkan hasil *work sampling*.

2.3. Analisis Data

Analisis data dilakukan dalam beberapa tahapan. Pertama, dilakukan analisis utilisasi dan kapasitas untuk mengetahui tingkat pemanfaatan sistem robot welding. Kedua, dilakukan analisis distribusi aktivitas kerja berdasarkan hasil *work sampling* untuk mengidentifikasi proporsi aktivitas produktif dan non-produktif [1].

Selanjutnya, digunakan diagram Pareto untuk menentukan aktivitas dominan yang berkontribusi terhadap *idle time*. Analisis dilanjutkan dengan diagram *fishbone* untuk mengidentifikasi akar penyebab permasalahan berdasarkan faktor manusia, metode, mesin, material, dan perencanaan.

Tahap akhir adalah analisis *gap* antara utilisasi aktual dan target perusahaan, serta penyusunan skenario perbaikan berdasarkan potensi pengurangan aktivitas non-produktif. Pendekatan ini digunakan untuk mengevaluasi peluang peningkatan utilisasi tanpa melakukan perubahan signifikan terhadap kapasitas sistem produksi.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Analisis Utilisasi dan Kapasitas Sistem

Hasil perhitungan utilisasi menunjukkan bahwa tingkat pemanfaatan sistem robot welding di PT ABC masih tergolong rendah. Berdasarkan data operasional tahun 2025, rata-rata utilisasi sistem berada pada kisaran 40%, yang masih berada di bawah target

perusahaan sebesar 50%. Kondisi ini mengindikasikan bahwa kapasitas produksi yang tersedia belum dimanfaatkan secara optimal.

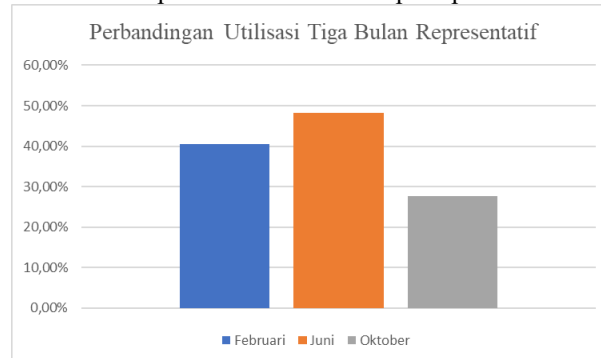
Rekapitulasi nilai utilisasi, running time, dan kapasitas tersedia untuk setiap periode disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Running Time, Kapasitas, dan Utilisasi Robot Welding

Bulan	Running Time (Jam)	Kapasitas Tersedia (Jam)	Utilisasi
Januari	896,22	2482,00	36,11%
Februari	1132,87	2792,00	40,58%
Maret	915,83	2542,00	36,03%
April	1050,52	2437,00	43,11%
Mei	1164,34	2499,00	46,59%
Juni	1328,70	2757,50	48,18%
Juli	1560,15	3496,00	44,63%
Agustus	1246,33	3313,50	37,61%
September	1244,66	2899,50	42,93%
Oktober	766,18	2776,00	27,60%
November	910,08	2665,50	34,14%
Desember	1435,58	3143,50	45,67%
Rata-Rata Utilisasi			40%

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa nilai utilisasi mengalami fluktuasi pada setiap periode. Untuk memberikan gambaran kondisi sistem yang lebih representatif, dipilih tiga periode berdasarkan tingkat utilisasi, yaitu bulan Juni sebagai periode dengan utilisasi tertinggi sebesar 48,18%, bulan Oktober sebagai periode dengan utilisasi terendah sebesar 27,60%, serta bulan Januari sebagai periode dengan nilai utilisasi median sebesar 36,11%.

Perbandingan antara ketiga periode tersebut dapat divisualisasikan seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Perbandingan Utilisasi pada Periode Representatif

Selain itu, dilakukan perbandingan antara running schedule dan running actual untuk mengevaluasi kesesuaian antara rencana produksi dan pelaksanaan di lapangan. Hasil perbandingan menunjukkan bahwa pada beberapa periode, running actual dapat lebih tinggi maupun lebih rendah dibandingkan dengan running schedule. Kondisi ini menunjukkan bahwa pelaksanaan produksi tidak selalu berjalan sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan, sehingga mengindikasikan adanya ketidakteraturan dalam sistem operasional.

Jika dibandingkan dengan kapasitas produksi yang tersedia, terlihat bahwa masih terdapat selisih yang cukup besar antara waktu tersedia dan waktu operasi aktual (running time). Hal ini menunjukkan bahwa sistem robot welding memiliki kapasitas yang cukup untuk memenuhi kebutuhan produksi, namun belum dimanfaatkan secara maksimal. Dalam konteks sistem produksi, kondisi utilisasi yang rendah umumnya mengindikasikan adanya waktu tidak produktif yang signifikan dalam sistem operasi [1].

Dengan demikian, rendahnya tingkat utilisasi pada sistem robot welding tidak dapat dijelaskan hanya berdasarkan keterbatasan kapasitas, melainkan menunjukkan adanya ketidakefisienan dalam pengelolaan operasional. Oleh karena itu, diperlukan analisis

lebih lanjut terhadap distribusi aktivitas kerja untuk mengidentifikasi penyebab utama rendahnya pemanfaatan kapasitas dalam sistem robot welding.

3.2. Analisis Work Sampling (Distribusi Aktivitas)

Analisis work sampling dilakukan untuk mengetahui distribusi aktivitas kerja pada sistem robot welding serta mengidentifikasi proporsi aktivitas produktif dan non-produktif dalam sistem. Data diperoleh melalui observasi langsung dengan total 864 pengamatan selama periode penelitian.

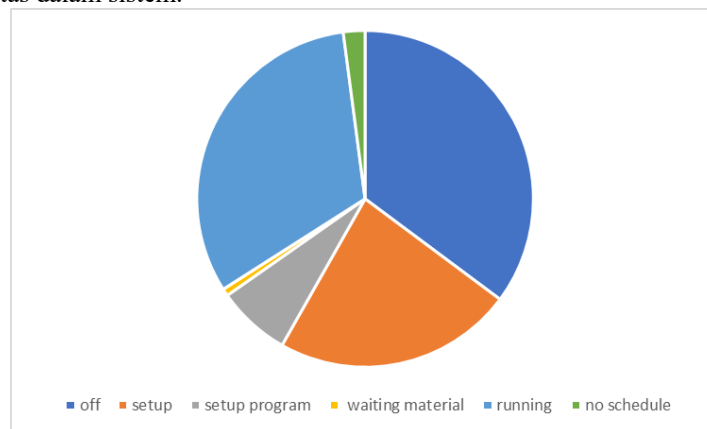
Hasil pengolahan data work sampling disajikan pada Tabel 2, yang menunjukkan frekuensi dan persentase masing-masing aktivitas yang terjadi pada sistem robot welding.

Tabel 2. Distribusi Aktivitas Work Sampling

Observasi ke-	off	setup	setup program	waiting material	running	no schedule	Total
1	124	62	23	6	73	0	288
2	72	81	29	0	106	0	288
3	108	56	9	0	97	18	288
Total	304	199	61	6	276	18	864
Persentase	35,19%	23,03%	7,06%	0,69%	31,94%	2,08%	100,00%

Berdasarkan Tabel 2, diketahui bahwa aktivitas non-produktif mendominasi sistem dengan total proporsi sebesar 68,06%, sedangkan aktivitas produktif (running) hanya sebesar 31,94%. Aktivitas off menjadi aktivitas dengan persentase tertinggi yaitu sebesar 35,19%, diikuti oleh aktivitas setup sebesar 23,03% dan setup program sebesar 7,06%. Sementara itu, aktivitas waiting material dan no schedule memiliki kontribusi yang relatif kecil terhadap total waktu pengamatan.

Distribusi aktivitas tersebut dapat divisualisasikan seperti pada Gambar 2 untuk memberikan gambaran yang lebih jelas mengenai perbandingan aktivitas dalam sistem.



Gambar 2. Distribusi Aktivitas Produktif dan Non-Produktif

Komposisi ini menunjukkan bahwa sebagian besar waktu operasional robot belum dimanfaatkan untuk aktivitas yang menghasilkan output. Tingginya proporsi aktivitas off juga mengindikasikan bahwa robot sering berada dalam kondisi siap namun tidak segera digunakan, yang berkaitan dengan aspek operasional di lapangan.

Temuan ini memperkuat indikasi bahwa permasalahan utama tidak terletak pada kapasitas sistem, melainkan pada bagaimana aktivitas di dalam sistem tersebut dikelola. Aktivitas yang dominan ini kemudian menjadi fokus untuk dianalisis lebih lanjut pada tahap berikutnya menggunakan pendekatan Pareto.

3.3. Analisis Aktivitas Dominan

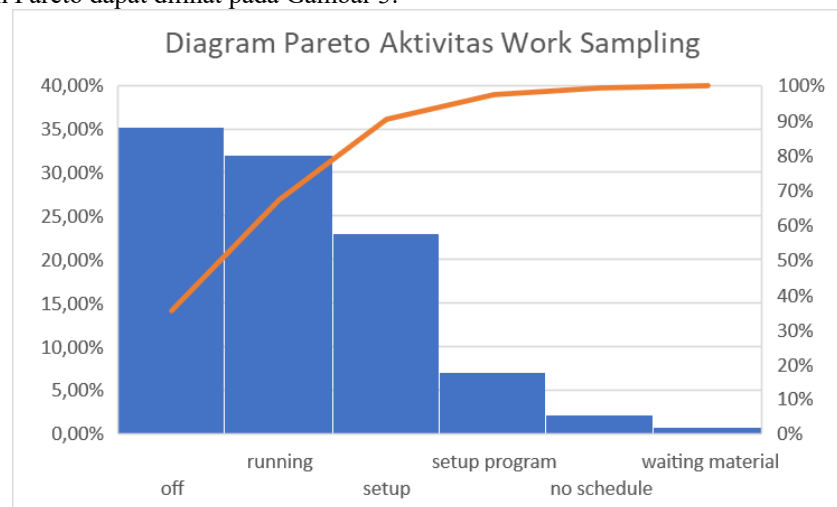
Analisis Pareto digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas yang paling dominan berkontribusi terhadap waktu tidak produktif (idle time) pada sistem robot welding. Pendekatan ini dilakukan dengan mengurutkan aktivitas berdasarkan persentase terbesar hingga terkecil, sehingga dapat ditentukan prioritas permasalahan yang perlu ditangani.

Berdasarkan hasil work sampling, distribusi aktivitas disusun dalam bentuk diagram Pareto seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Urutan Aktivitas Berdasarkan Persentase dan Kumulatif

Aktivitas	Frekuensi	Persentase	Persentase Kumulatif
off	304	35,19%	35,19%
setup	199	23,03%	58,22%
setup program	61	7,06%	65,28%
running	276	31,94%	97,22%
no schedule	18	2,08%	99,31%
waiting material	6	0,69%	100,00%

Visualisasi diagram Pareto dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Diagram Pareto Aktivitas Work Sampling

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 3, terlihat bahwa aktivitas off merupakan penyumbang terbesar terhadap waktu tidak produktif, diikuti oleh aktivitas setup dan setup program. Ketiga aktivitas tersebut menyumbang sebagian besar dari total waktu non-produktif dalam sistem.

Jika dilihat dari prinsip Pareto, sebagian besar permasalahan dalam sistem berasal dari sejumlah kecil aktivitas utama. Dalam kasus ini, aktivitas off, setup, dan setup program menjadi fokus utama karena memberikan kontribusi paling signifikan terhadap rendahnya utilisasi sistem robot welding.

Dominasi aktivitas off menunjukkan bahwa robot sering tidak digunakan meskipun dalam kondisi siap, sementara aktivitas setup dan setup program menunjukkan adanya waktu yang cukup besar digunakan untuk persiapan sebelum proses produksi berjalan. Pola ini mengindikasikan bahwa permasalahan utama tidak hanya berkaitan dengan waktu idle, tetapi juga dengan efisiensi proses operasional secara keseluruhan.

Aktivitas-aktivitas dominan tersebut kemudian menjadi dasar untuk analisis lebih lanjut dalam mengidentifikasi akar penyebab permasalahan menggunakan diagram fishbone pada bagian berikutnya.

3.4. Analisis Penyebab

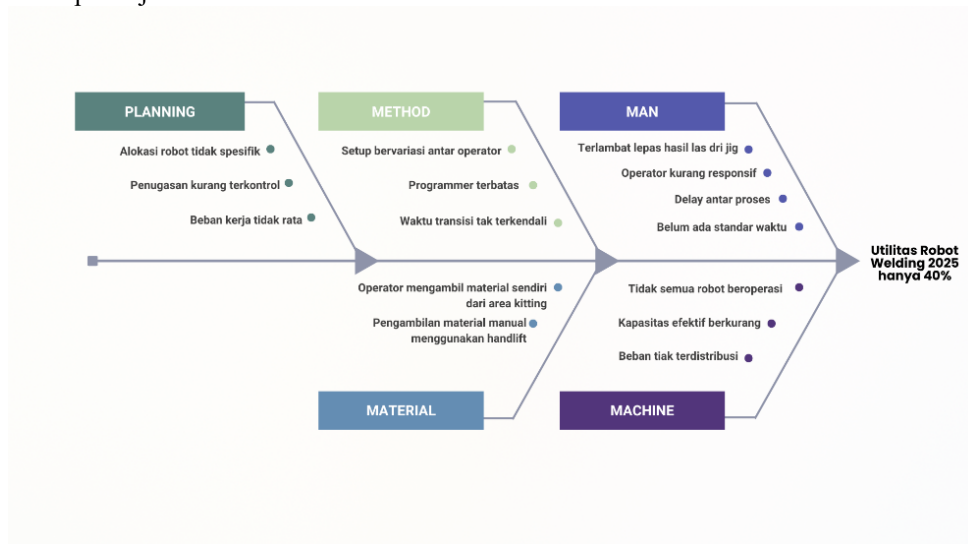
Analisis penyebab dilakukan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi tingginya aktivitas non-produktif pada sistem robot welding, khususnya aktivitas dominan yang telah diidentifikasi melalui analisis Pareto, yaitu off, setup, dan setup program. Untuk memperoleh gambaran yang terintegrasi, digunakan diagram fishbone yang mengelompokkan penyebab berdasarkan beberapa faktor utama, yaitu manusia (man), metode (method), mesin (machine), material (material), dan perencanaan (planning).

Identifikasi faktor penyebab dilakukan melalui observasi langsung di lapangan serta diskusi dengan pihak terkait di perusahaan. Hasil analisis disajikan pada Gambar 4.

Berdasarkan Gambar 4, faktor manusia (man) menjadi penyebab dominan dalam tingginya aktivitas non-produktif, terutama pada aktivitas off. Kondisi ini terlihat dari keterlambatan operator dalam melanjutkan proses setelah robot menyelesaikan

pekerjaan, seperti tidak segera melakukan pelepasan produk dari jig. Hal ini menyebabkan robot berada dalam kondisi idle meskipun siap digunakan.

Dari sisi metode (method), aktivitas setup dan setup program menunjukkan bahwa proses persiapan masih dilakukan secara manual dan belum memiliki standar waktu yang jelas. Variasi cara kerja antar operator serta belum adanya standarisasi prosedur menyebabkan waktu setup menjadi lebih lama dan tidak konsisten.



Gambar 4. Diagram Fishbone Penyebab Rendahnya Utilisasi Robot Welding

Faktor perencanaan (planning) juga memberikan kontribusi yang signifikan, terutama terkait sistem produksi yang bersifat fleksibel tanpa penjadwalan yang terstruktur. Kondisi ini menyebabkan distribusi pekerjaan antar robot menjadi tidak merata, sehingga beberapa robot memiliki beban kerja yang rendah sementara robot lain lebih aktif.

Sementara itu, faktor mesin (machine) dan material (material) memiliki pengaruh yang relatif kecil terhadap idle time. Mesin dalam kondisi operasional yang baik dan ketersediaan material tidak menjadi hambatan utama dalam proses produksi, sehingga tidak menjadi faktor dominan dalam rendahnya utilisasi.

Hasil analisis ini menunjukkan bahwa permasalahan utama dalam sistem robot welding lebih berkaitan dengan aspek operasional dan pengelolaan sistem, khususnya yang melibatkan interaksi antara operator, metode kerja, dan sistem perencanaan. Temuan ini menjadi dasar dalam melakukan evaluasi sistem dan penyusunan skenario perbaikan pada tahap berikutnya.

3.5. Analisis Gap dan Evaluasi Sistem

Analisis gap dilakukan untuk mengevaluasi perbedaan antara kondisi aktual utilisasi sistem robot welding dengan target yang ditetapkan oleh perusahaan, yaitu sebesar 50%. Berdasarkan hasil perhitungan, rata-rata utilisasi sistem berada pada kisaran 40%, sehingga terdapat selisih sekitar 10% yang menunjukkan bahwa pemanfaatan kapasitas belum optimal.

Perbandingan antara kapasitas tersedia dan running time aktual menunjukkan adanya selisih yang cukup signifikan, di mana waktu tersedia jauh lebih besar dibandingkan waktu operasi aktual. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sistem memiliki kapasitas yang memadai untuk memenuhi kebutuhan produksi, namun belum dimanfaatkan secara maksimal.

Di sisi lain, hasil analisis work sampling menunjukkan bahwa aktivitas non-produktif mendominasi sistem dengan proporsi sebesar 68,06%. Aktivitas off, setup, dan setup program menjadi kontributor utama terhadap waktu tidak produktif. Temuan ini menunjukkan bahwa rendahnya utilisasi lebih berkaitan dengan distribusi aktivitas dalam sistem dibandingkan dengan keterbatasan kapasitas.

Selain itu, perbandingan antara running schedule dan running actual menunjukkan adanya ketidaksesuaian antara rencana produksi dan pelaksanaan di lapangan. Pada beberapa periode, realisasi produksi tidak sejalan dengan jadwal yang telah ditetapkan, yang mengindikasikan bahwa sistem operasional belum berjalan secara terstruktur.

Jika dikaitkan dengan hasil analisis sebelumnya, terlihat bahwa rendahnya utilisasi bukan disebabkan oleh kurangnya permintaan produksi, melainkan oleh ketidakefisienan dalam pengelolaan aktivitas operasional, seperti keterlambatan operator, proses setup yang belum optimal, serta distribusi pekerjaan yang tidak merata antar robot.

Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan utilisasi dapat dicapai tanpa perlu menambah kapasitas sistem, melainkan dengan melakukan perbaikan pada aspek operasional dan pengelolaan sistem produksi.

3.6. Skenario Peningkatan Utilisasi

Penyusunan skenario perbaikan dilakukan untuk mengevaluasi potensi peningkatan utilisasi sistem robot welding berdasarkan hasil analisis sebelumnya. Fokus perbaikan diarahkan pada pengurangan aktivitas non-produktif yang memiliki kontribusi terbesar terhadap idle time, khususnya aktivitas off, setup, dan setup program.

Berdasarkan hasil work sampling, aktivitas off memiliki proporsi sebesar 35,19% dari total waktu pengamatan. Aktivitas ini menunjukkan kondisi di mana robot tidak beroperasi meskipun dalam keadaan siap digunakan, sehingga memiliki potensi terbesar untuk ditingkatkan. Jika sebagian waktu off dapat dikurangi melalui perbaikan operasional, maka waktu produktif dalam sistem dapat meningkat secara signifikan.

Sebagai ilustrasi, apabila 50% dari aktivitas off dapat dikurangi, maka akan terjadi peningkatan waktu produktif sebesar sekitar 17,6%. Dengan asumsi bahwa peningkatan tersebut secara langsung berkontribusi terhadap waktu operasi (running time), maka utilisasi sistem yang sebelumnya berada pada kisaran 31,94% dapat meningkat hingga mendekati atau melampaui target perusahaan sebesar 50%.

Selain itu, pengurangan waktu pada aktivitas setup dan setup program melalui standarisasi prosedur kerja serta pengaturan urutan produksi yang lebih optimal juga berpotensi menurunkan waktu tidak produktif dalam sistem. Penerapan sistem penjadwalan yang lebih terstruktur dapat membantu mendistribusikan pekerjaan secara lebih merata antar robot, sehingga mengurangi waktu idle yang tidak diperlukan.

Skenario ini menunjukkan bahwa peningkatan utilisasi dapat dicapai tanpa memerlukan penambahan kapasitas mesin, melainkan melalui perbaikan pada aspek operasional, seperti peningkatan kedisiplinan operator, standarisasi metode kerja, serta perbaikan sistem perencanaan produksi.

Pendekatan ini memberikan gambaran bahwa potensi peningkatan kinerja sistem masih cukup besar, terutama jika fokus perbaikan diarahkan pada aktivitas yang paling dominan dalam menyebabkan waktu tidak produktif.

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian pada sistem robot welding di PT ABC, diketahui bahwa tingkat utilisasi rata-rata hanya mencapai sekitar 40%, masih berada di bawah target perusahaan sebesar 50%. Hasil work sampling dengan total 864 pengamatan menunjukkan bahwa aktivitas non-produktif mendominasi sistem sebesar 68,06%, dengan aktivitas off sebagai kontributor terbesar sebesar 35,19%, diikuti oleh aktivitas setup dan setup program. Analisis Pareto menunjukkan bahwa sebagian besar waktu tidak produktif berasal dari ketiga aktivitas tersebut, yang kemudian diperkuat oleh hasil analisis fishbone bahwa faktor manusia dan metode kerja menjadi penyebab dominan.

Hasil analisis menunjukkan bahwa rendahnya utilisasi tidak disebabkan oleh keterbatasan kapasitas, melainkan oleh ketidakefisienan dalam pengelolaan aktivitas operasional, seperti keterlambatan operator, proses setup yang belum terstandarisasi, serta sistem perencanaan yang belum terstruktur. Melalui skenario perbaikan, pengurangan sebagian aktivitas non-produktif berpotensi meningkatkan utilisasi hingga mendekati atau mencapai target perusahaan. Oleh karena itu, peningkatan kinerja sistem dapat dilakukan melalui perbaikan operasional, standarisasi metode kerja, dan penerapan sistem penjadwalan yang lebih terstruktur. Utilisasi merupakan indikator yang digunakan untuk mengukur tingkat pemanfaatan sumber daya produksi dengan membandingkan waktu operasi aktual terhadap waktu tersedia. Nilai utilisasi yang rendah menunjukkan adanya waktu tidak produktif (idle time) yang berpotensi menimbulkan pemborosan serta menurunkan efisiensi sistem produksi [1].

References

- [1] M. Desfita dan F. Hamid, "Work Sampling Methods dalam Analisis Produktivitas Tenaga Kerja," *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Bisnis*, vol. 3, no. 1, pp. 259–266, 2021. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v3i1.223>
- [2] A. Sutiko, H. Suprpto, dan D. Zainuddin, "Analisis Produktivitas dan Beban Kerja dengan Metode Work Sampling," *Jurnal Optimasi Teknik Industri*, vol. 3, no. 2, pp. 49–55, 2021. <http://dx.doi.org/10.30998/joti.v3i2.10026>
- [3] S. Junus, A. Rasyid, I. Wunarlani, dan A. I. Wayan, "Perencanaan Kapasitas Produksi Menggunakan CRP," *Jambura Industrial Review*, 2022. <https://ejurnal.ung.ac.id/index.php/jir> M. Z. Meri and F. Ahmad, "Pengukuran Beban Kerja Mental Karyawan di Lantai Produksi Karet Setengah Jadi Dengan Metode Nasa TLX (Taskload Index)," *Jurnal Teknik Industri - UNISI*, vol. 4, no. 1, pp. 19–25, 2020, doi: <https://doi.org/10.32520/juti.v4i1.1089>.