

"ANALISIS EFISIENSI PROSES PRODUKSI BARANG HOLD MENGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PADA PT KENCAR SUKSES INVESTAMA"

by Hamida Asmaul Hasana

Submission date: 29-May-2026 08:34AM (UTC+0700)

Submission ID: 2971640389

File name: 1412100147_Hamida_Asmaul_Hasana_Teknik_Industri.pdf (1,023.41K)

Word count: 13848

Character count: 84044

**"ANALISIS EFISIENSI PROSES PRODUKSI BARANG HOLD
MENGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE
(SMED) PADA PT KENCAR SUKSES INVESTAMA"**



Di Ajukan Oleh:

Hamida Asmaul Hasana

NBI: 1412100147

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS 17 AGUSTUS 1945 SURABAYA**

2026

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan industri manufaktur yang semakin kompetitif menuntut perusahaan untuk mampu meningkatkan kualitas produk, mempercepat proses produksi, serta menekan biaya operasional secara berkelanjutan. Dalam kondisi persaingan industri yang semakin ketat, perusahaan tidak hanya dituntut menghasilkan produk dengan kualitas yang baik, tetapi juga harus mampu menjalankan proses produksi secara efektif dan efisien agar dapat memenuhi kebutuhan pelanggan tepat waktu. Efisiensi produksi menjadi salah satu faktor penting dalam menjaga keberlangsungan operasional perusahaan karena berkaitan langsung dengan produktivitas kerja, penggunaan sumber daya, serta kemampuan perusahaan dalam mengurangi pemborosan selama proses produksi berlangsung.

Dalam kajian Manajemen Operasi, efisiensi produksi merupakan kemampuan perusahaan dalam menghasilkan output secara optimal dengan penggunaan input seminimal mungkin. Efisiensi tersebut berkaitan dengan pemanfaatan tenaga kerja, penggunaan mesin produksi, pengendalian waktu kerja, penggunaan bahan baku, hingga pengaturan alur proses produksi. Semakin efisien suatu proses produksi, maka semakin kecil pemborosan yang terjadi sehingga biaya operasional perusahaan dapat ditekan dan produktivitas kerja dapat meningkat. Oleh karena itu, perusahaan perlu mengatur sistem produksi secara tepat agar seluruh tahapan produksi dapat berjalan secara terstruktur, terkendali, dan sesuai dengan target perusahaan.

Namun proses produksi sering mengalami berbagai kendala yang menyebabkan efisiensi operasional perusahaan menjadi menurun. Permasalahan tersebut dapat berupa tingginya waktu setup mesin, keterlambatan proses produksi, penumpukan barang dalam proses (*work in process*), waktu tunggu (*waiting time*) yang terlalu lama, hingga munculnya produk cacat atau produk HOLD. Kondisi tersebut menyebabkan proses produksi berjalan lebih lama dibandingkan standar yang telah ditetapkan perusahaan sehingga berdampak pada meningkatnya biaya produksi dan menurunnya produktivitas perusahaan.

Menurut konsep *Lean Manufacturing*, aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah terhadap produk (*non-value added activity*) merupakan bentuk pemborosan (*waste*) yang harus dikurangi dalam proses produksi. Pemborosan tersebut meliputi waktu menunggu, perpindahan material yang tidak efisien, proses pengulangan pekerjaan (*rework*), penumpukan barang, hingga aktivitas setup yang terlalu lama. Pumamasari (2015) menjelaskan bahwa aktivitas non-value added dapat menyebabkan rendahnya efisiensi operasional perusahaan karena meningkatkan

waktu proses dan biaya produksi tanpa memberikan nilai tambah terhadap produk yang dihasilkan. Oleh karena itu, perusahaan perlu melakukan identifikasi terhadap aktivitas yang menyebabkan pemborosan agar proses produksi dapat berjalan lebih efektif dan efisien.

Salah satu permasalahan yang sering terjadi dalam perusahaan manufaktur adalah munculnya produk HOLD atau NOT OK selama proses produksi berlangsung. Produk HOLD merupakan produk yang untuk sementara ditahan dan tidak dapat dilanjutkan ke proses berikutnya karena memerlukan pemeriksaan tambahan, proses perbaikan (*rework*), atau pengecekan kualitas lebih lanjut sebelum produk dinyatakan sesuai standar perusahaan. Kondisi tersebut biasanya terjadi akibat adanya ketidaksesuaian spesifikasi produk, kesalahan operator, ketidaktepatan proses produksi, kerusakan mesin, maupun hasil inspeksi kualitas yang belum memenuhi standar perusahaan.

Tingginya jumlah produk HOLD dapat memberikan dampak negatif terhadap proses produksi perusahaan. Produk yang tertahan akan menyebabkan meningkatnya waktu tunggu (*waiting time*), memperpanjang *lead time* produksi, meningkatkan aktivitas *rework*, serta menambah penggunaan tenaga kerja dan mesin produksi. Selain itu, proses penanganan barang HOLD juga menyebabkan terjadinya pemborosan biaya operasional karena perusahaan harus mengeluarkan biaya tambahan untuk pemeriksaan ulang, perbaikan produk, penggunaan bahan baku tambahan, serta biaya operasional mesin selama proses perbaikan berlangsung. Apabila kondisi tersebut terus terjadi, maka efisiensi proses produksi perusahaan akan menurun dan target produksi perusahaan menjadi sulit tercapai.

Permasalahan serupa juga terjadi pada PT Kencar Sukses Investama sebagai perusahaan manufaktur yang menjalankan sistem produksi secara berkelanjutan. Dalam aktivitas operasionalnya, perusahaan menuntut ketepatan waktu produksi, kualitas produk yang baik, serta efisiensi penggunaan sumber daya produksi. Proses produksi di perusahaan meliputi berbagai tahapan yang saling berkaitan mulai dari persiapan bahan baku, proses produksi utama, pemeriksaan kualitas, penanganan produk HOLD, hingga penyimpanan hasil produksi. Oleh karena itu, kelancaran setiap tahapan produksi menjadi faktor penting dalam menjaga efektivitas operasional perusahaan.

Namun berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti, proses produksi di perusahaan masih menghadapi beberapa kendala yang menyebabkan waktu proses produksi menjadi lebih lama dibandingkan standar yang telah ditetapkan. Salah satu permasalahan utama yang ditemukan adalah tingginya waktu setup pada proses Router dan Bokaki. Kedua proses tersebut merupakan bagian penting dalam proses produksi yang memerlukan aktivitas setup mesin sebelum proses produksi

dilakukan. Aktivitas setup yang berlangsung cukup lama menyebabkan downtime mesin meningkat sehingga proses produksi menjadi kurang efisien.

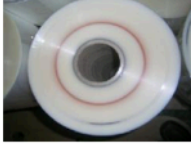
Selain itu, sebagian besar aktivitas setup pada proses Router dan Bokaki masih dilakukan ketika mesin berhenti beroperasi (*internal setup*). Aktivitas tersebut meliputi pengambilan alat setup, pencarian material, pengaturan posisi dies, pemeriksaan alat kerja, serta pengembalian alat setup setelah proses produksi selesai dilakukan. Kondisi tersebut menyebabkan waktu henti mesin menjadi lebih lama dan memperlambat aliran proses produksi secara keseluruhan.

Berdasarkan hasil observasi, aktivitas pencarian material dan pengembalian alat setup menjadi aktivitas yang paling banyak menyebabkan pemborosan waktu selama proses setup berlangsung. Operator masih memerlukan waktu cukup lama dalam mencari material dan alat kerja karena tata letak area penyimpanan belum tertata secara efektif serta belum terdapat sistem penempatan alat yang terstandarisasi. Selain itu, proses pengaturan posisi dies masih dilakukan secara manual sehingga memerlukan waktu penyesuaian yang cukup lama sebelum mesin dapat digunakan kembali untuk proses produksi.

Kondisi tersebut menyebabkan waktu proses produksi menjadi lebih tinggi dibandingkan waktu standar perusahaan. Tingginya waktu proses produksi juga berdampak terhadap meningkatnya downtime mesin, keterlambatan penyelesaian pekerjaan, serta meningkatnya jumlah produk HOLD akibat proses produksi yang kurang stabil. Selain itu, waktu setup yang terlalu lama juga menyebabkan pemanfaatan tenaga kerja dan mesin produksi menjadi kurang optimal sehingga meningkatkan biaya operasional perusahaan. Berikut merupakan gambar jenis cacat yang sering ditemukan :

Tabel 1.1 Tabel Jenis Kecacatan Barang Hold

Jenis Cacat	Gambar Cacat
Slack Band	
Corrugation Lurus	

Folding		
Two Colour		
Pin Hole		
Panjang Kurang		

Berdasarkan Tabel 1.1 jenis-jenis barang HOLD yang telah diidentifikasi di atas, dapat diketahui bahwa setiap barang HOLD memiliki karakteristik ketidaksesuaian yang berbeda-beda dan disebabkan oleh berbagai faktor dalam proses produksi. Barang HOLD merupakan produk yang untuk sementara ditahan karena belum memenuhi standar kualitas perusahaan dan masih memerlukan pemeriksaan lanjutan, proses perbaikan (*rework*), maupun evaluasi dari bagian *Quality Control* (QC).

Kondisi barang HOLD dapat disebabkan oleh ketidaksesuaian dimensi produk, cacat permukaan, kesalahan warna, kerusakan selama proses produksi, maupun faktor lain yang mempengaruhi kualitas produk. Adanya barang HOLD menunjukkan bahwa masih terdapat ketidakefisienan dalam proses produksi, baik dari faktor tenaga kerja, mesin, metode kerja, material, maupun lingkungan kerja.

Semakin tinggi jumlah barang HOLD yang terjadi, maka semakin besar pula waktu proses tambahan (*waiting time*), biaya *rework*, serta potensi keterlambatan produksi yang harus ditanggung perusahaan. Oleh karena itu, pengendalian kualitas pada setiap tahapan proses produksi sangat diperlukan untuk meminimalkan terjadinya barang HOLD. Pengawasan kualitas yang baik diharapkan mampu

mempercepat aliran proses produksi, mengurangi pemborosan waktu dan biaya, serta meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan.

Data produksi perusahaan selama periode Januari hingga Maret 2026 menunjukkan bahwa jumlah produk HOLD masih cukup tinggi dan mengalami fluktuasi pada setiap periode produksi. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.1 berikut.

Tabel 1.2 Produksi dan Produk HOLD Januari–Maret 2026

Bulan	Total Produksi	Total HOLD	Avg HOLD	% HOLD
Januari 2026	16.192	1.269	40,9	7,84%
Februari 2026	14.813	991	35,4	6,69%
Maret 2026	16.648	744	24,0	4,47%

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan Tabel 1.2 diketahui bahwa tingkat HOLD pada proses produksi masih cukup tinggi meskipun mengalami penurunan pada setiap bulannya. Pada Januari 2026 jumlah produk HOLD mencapai 1.269 unit atau sebesar 7,84%. Tingginya jumlah HOLD tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat produk yang memerlukan proses pemeriksaan ulang dan perbaikan sebelum dapat diteruskan ke proses berikutnya. Kondisi tersebut menyebabkan waktu proses produksi menjadi lebih lama dan meningkatkan biaya operasional perusahaan.

Pada Februari 2026 jumlah produk HOLD mengalami penurunan menjadi 991 unit atau sebesar 6,69%. Penurunan tersebut menunjukkan adanya perbaikan dalam pengendalian proses produksi dan kualitas produk. Namun demikian, jumlah HOLD yang masih cukup tinggi menunjukkan bahwa perusahaan tetap memerlukan upaya perbaikan proses produksi agar tingkat HOLD dapat ditekan secara lebih optimal.

Selanjutnya pada Maret 2026 jumlah produksi meningkat menjadi 16.648 unit, sedangkan jumlah produk HOLD turun menjadi 744 unit atau sebesar 4,47%. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa efektivitas proses produksi dan pengawasan kualitas mengalami peningkatan. Meskipun demikian, perusahaan tetap perlu melakukan perbaikan secara berkelanjutan agar proses produksi menjadi lebih stabil, efisien, dan mampu meminimalkan pemborosan selama proses produksi berlangsung.

Selain tingginya produk HOLD, hasil pengamatan waktu proses produksi juga menunjukkan bahwa proses Router dan Bokaki memiliki waktu setup yang relatif tinggi dibandingkan proses lainnya. Tingginya waktu setup menyebabkan downtime mesin meningkat sehingga memperlambat proses produksi secara keseluruhan. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa perusahaan perlu melakukan upaya perbaikan terhadap aktivitas setup agar waktu henti mesin dapat dikurangi dan efisiensi proses produksi dapat meningkat.

42

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengurangi waktu setup adalah metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED). Metode SMED merupakan metode perbaikan proses setup yang dikembangkan oleh Shigeo Shingo dengan tujuan mengurangi waktu setup mesin melalui pemisahan aktivitas *internal setup* dan *external setup*. Internal setup merupakan aktivitas setup yang hanya dapat dilakukan ketika mesin berhenti, sedangkan external setup merupakan aktivitas yang dapat dilakukan ketika mesin masih beroperasi. Dengan mengubah sebagian aktivitas internal setup menjadi external setup, downtime mesin dapat dikurangi sehingga proses produksi menjadi lebih cepat dan efisien.

Penerapan metode SMED diharapkan mampu membantu perusahaan dalam mengurangi waktu setup pada proses Router dan Bokaki, menurunkan downtime mesin, mempercepat aliran proses produksi, serta mengurangi jumlah produk HOLD yang terjadi selama proses produksi berlangsung. Selain itu, pengurangan waktu setup juga diharapkan mampu meningkatkan produktivitas kerja operator, mengurangi aktivitas non-value added, serta menekan biaya produksi akibat proses rework dan penanganan barang HOLD.

35

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk menganalisis efisiensi proses produksi barang HOLD pada PT Kencar Sukses Investama menggunakan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED). Penelitian ini diharapkan dapat memberikan usulan perbaikan terhadap aktivitas setup dan proses produksi sehingga efisiensi operasional perusahaan dapat meningkat dan jumlah produk HOLD dapat diminimalkan.

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, maka penelitian ini mengambil judul: **“Analisis Efisiensi Proses Produksi Barang HOLD Menggunakan Metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) pada PT Kencar Sukses Investama.”**

28

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Faktor-faktor apa saja yang menyebabkan tingginya waktu proses produksi pada proses Router dan Bokaki di PT Kencar Sukses Investama?
2. Bagaimana kondisi waktu setup sebelum penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) pada proses Router dan Bokaki di PT Kencar Sukses Investama?
3. Bagaimana penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) dalam mengurangi waktu setup pada proses Router dan Bokaki di PT Kencar Sukses Investama?

4. Seberapa besar pengaruh penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) terhadap efisiensi setup dan waktu proses produksi di PT Kencar Sukses Investama?
5. Bagaimana pengaruh penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) terhadap penurunan produk HOLD pada proses produksi di PT Kencar Sukses Investama?
6. Bagaimana pengaruh efisiensi setup terhadap pengurangan biaya produksi akibat produk HOLD di PT Kencar Sukses Investama?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dikemukakan, maka tujuan dari penelitian yang berjudul “*Analisis Efisiensi Proses Pembuatan Barang Hold untuk Menurunkan Waktu Proses dan Biaya Produksi di PT. Kencar Sukses Investama*” adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui faktor-faktor penyebab tingginya waktu proses produksi pada proses Router dan Bokaki di PT Kencar Sukses Investama.
2. Untuk mengetahui kondisi waktu setup sebelum penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) pada proses Router dan Bokaki di PT Kencar Sukses Investama.
3. Untuk menganalisis penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) dalam mengurangi waktu setup pada proses Router dan Bokaki di PT Kencar Sukses Investama.
4. Untuk mengetahui pengaruh penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) terhadap efisiensi setup dan waktu proses produksi di PT Kencar Sukses Investama.
5. Untuk mengetahui pengaruh penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) terhadap penurunan produk HOLD pada proses produksi di PT Kencar Sukses Investama.
6. Untuk mengetahui pengaruh efisiensi setup terhadap penurunan biaya produksi akibat produk HOLD di PT Kencar Sukses Investama.

1.4 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup dalam penelitian ini meliputi:

1. Penelitian difokuskan pada proses produksi barang hold di PT. Kencar Sukses Investama.
2. Objek penelitian dibatasi pada proses Router dan Bokaki yang memiliki waktu set up tinggi.

3. Analisis dilakukan terhadap aktivitas set up mesin yang mempengaruhi waktu proses produksi.
4. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Single Minute Exchange of Die (SMED) untuk meningkatkan efisiensi waktu set up.
5. Pendekatan yang digunakan berupa analisis kondisi aktual dan simulasi perbaikan proses.
6. Parameter yang dianalisis meliputi waktu set up, waktu proses, serta dampaknya terhadap biaya produksi.

1.4.1 Batasan Penelitian

Agar penelitian lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan, maka ditetapkan batasan penelitian sebagai berikut:

1. Penelitian hanya dilakukan pada bagian produksi terkait proses Router dan Bokaki, tidak mencakup seluruh lini produksi.
2. Data yang digunakan merupakan data waktu set up dan proses produksi dalam periode tertentu yang ditentukan oleh peneliti.
3. Analisis hanya berfokus pada efisiensi waktu set up menggunakan metode SMED, tanpa membahas metode perbaikan lainnya.
4. Simulasi yang dilakukan bersifat konseptual dan tidak mencakup implementasi langsung secara penuh di lapangan.
5. Perhitungan biaya produksi dibatasi pada komponen yang dipengaruhi oleh waktu proses, seperti biaya tenaga kerja dan penggunaan mesin.
6. Faktor eksternal seperti kondisi pasar, permintaan konsumen, dan kebijakan manajemen perusahaan tidak dianalisis dalam penelitian ini.

1.4.2 Asumsi Penelitian

Untuk mendukung kelancaran penelitian, beberapa asumsi yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kondisi mesin Router dan Bokaki dalam keadaan normal dan tidak mengalami kerusakan selama proses penelitian berlangsung.
2. Operator yang menjalankan proses produksi memiliki tingkat keterampilan dan pengalaman yang relatif sama, sehingga tidak mempengaruhi variasi waktu set up secara signifikan.
3. Prosedur kerja (SOP) yang berlaku di perusahaan dianggap telah dijalankan secara konsisten oleh operator.
4. Data waktu set up dan waktu proses yang diperoleh mencerminkan kondisi aktual di lapangan dan dapat digunakan sebagai dasar analisis.

5. Tidak terjadi perubahan signifikan pada jumlah permintaan produksi selama periode penelitian.
6. Faktor eksternal seperti gangguan listrik, keterlambatan bahan baku, dan kondisi lingkungan kerja dianggap tidak mempengaruhi proses secara signifikan.
7. Implementasi metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) diasumsikan dapat diterapkan sesuai dengan kondisi operasional perusahaan.
8. Simulasi perbaikan yang dilakukan dapat merepresentasikan kondisi nyata di lapangan meskipun tidak seluruhnya diimplementasikan secara langsung.

1.5 Manfaat Penelitian

1. Manfaat bagi Akademisi

Penelitian ini dapat menjadi referensi ilmiah bagi mahasiswa dan peneliti dalam mempelajari penerapan konsep efisiensi proses kerja, khususnya dalam analisis proses produksi dan perbaikan metode kerja. Selain itu, penelitian ini dapat menambah khasanah literatur di bidang Teknik Industri yang berkaitan dengan peningkatan efisiensi proses produksi.

2. Manfaat bagi Praktisi

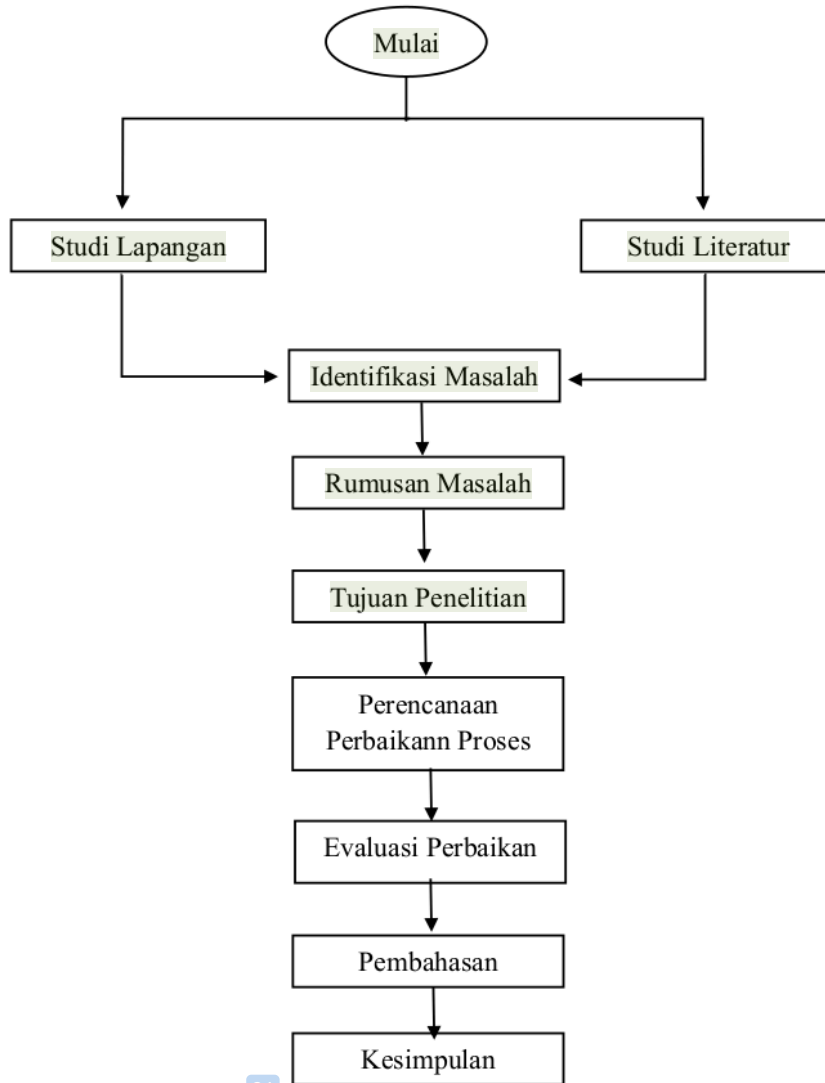
Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan masukan bagi perusahaan mengenai kondisi proses pembuatan barang HOLD yang terjadi saat ini. Hasil penelitian juga dapat digunakan sebagai dasar pertimbangan dalam melakukan perbaikan proses kerja sehingga waktu proses dapat dipersingkat dan biaya produksi dapat ditekan.

3. Manfaat bagi Pengembangan IPTEK

Penelitian ini dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi khususnya di bidang teknik industri, terutama dalam penerapan metode analisis proses kerja dan efisiensi produksi. Selain itu, hasil penelitian ini dapat menjadi acuan dalam pengembangan metode atau pendekatan baru untuk meningkatkan kinerja sistem produksi di industri.

46
BAB III
METODELOGI PENELITIAN

3.1 Flowchart



24
Gambar 3.1 Flowchart Penelitian

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di PT Kencar Sukses Investama, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang manufaktur. Penelitian difokuskan pada bagian produksi yang menangani proses pembuatan atau penanganan barang HOLD. Bagian produksi dipilih sebagai lokasi penelitian karena merupakan bagian yang secara langsung terlibat dalam proses produksi serta memiliki peran penting dalam menjaga kelancaran proses produksi dan kualitas produk yang dihasilkan.

Waktu penelitian dilakukan selama periode pengumpulan data hingga proses analisis data selesai. Tahapan penelitian dimulai dari observasi awal, pengumpulan data, pengolahan data, analisis data, hingga penyusunan laporan penelitian.

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian

No	Kegiatan Penelitian	Februari 2026	Maret 2026	April 2026	Mei 2026
1	Observasi awal lokasi penelitian	✓			
2	Identifikasi permasalahan penelitian	✓			
3	Studi literatur	✓	✓		
4	Pengumpulan data produksi		✓		
5	Pengolahan data		✓	✓	
6	Analisis data			✓	
7	Penyusunan laporan penelitian			✓	
8	Revisi dan penyempurnaan laporan				✓

3.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan untuk memperoleh data yang akurat mengenai proses pembuatan barang HOLD pada bagian produksi di PT Kencar Sukses Investama. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi langsung di lapangan, wawancara dengan pihak terkait, dokumentasi perusahaan, serta pengukuran waktu kerja menggunakan metode *stopwatch time study*. Data yang diperoleh digunakan untuk menganalisis tingkat efisiensi proses produksi, waktu penanganan barang HOLD, biaya produksi akibat rework, serta faktor-faktor penyebab terjadinya ketidakefisienan proses produksi.

Penelitian ini berfokus pada analisis proses penanganan barang HOLD yang menyebabkan peningkatan waktu proses (*lead time*), pemborosan biaya produksi, serta munculnya aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah (*non-value added activity*). Oleh karena itu, data yang dikumpulkan meliputi data produksi, data produk HOLD, data biaya produksi, data waktu proses, serta data prosedur penanganan barang cacat.

1. Data Biaya Produksi

Data biaya produksi diperoleh melalui dokumentasi perusahaan serta wawancara dengan bagian produksi dan bagian administrasi/keuangan perusahaan. Data biaya digunakan untuk mengetahui besarnya biaya yang timbul selama proses produksi berlangsung, khususnya biaya tambahan akibat adanya barang HOLD atau proses *rework*.

Dalam penelitian ini, beberapa data biaya perusahaan tidak dapat disajikan secara rinci karena bersifat rahasia perusahaan. Oleh sebab itu, data biaya disajikan dalam bentuk estimasi persentase biaya produksi terhadap total biaya operasional produksi. Data tersebut digunakan untuk mengetahui komponen biaya yang paling besar mempengaruhi proses produksi dan penanganan barang HOLD.

Komponen biaya yang dianalisis meliputi:

- Biaya Bahan Baku,
- Biaya Tenaga Kerja,
- Biaya Operasional Mesin,
- Biaya Quality Control,
- Biaya Penanganan Produk Hold (*Rework*),
- Serta Biaya Pendukung Lainnya.

Tabel 3.2 Estimasi Persentase Biaya Produksi

No	Jenis Biaya	Rp	Persentase (%)
1	Biaya Bahan Baku	40.000.000	40%
2	Biaya Tenaga Kerja	25.000.000	25%
3	Biaya Operasional Mesin	15.000.000	15%
4	Biaya Penanganan Produk HOLD (<i>Rework</i>)	12.000.000	12%

5	Biaya Quality Control	5.000.000	5%
6	Biaya Lain-lain	3.000.000	3%
Total		100.000.000	100%

Berdasarkan tabel tersebut dapat diketahui bahwa biaya penanganan barang HOLD mencapai 12% dari total biaya produksi. Hal tersebut menunjukkan bahwa proses *rework* memberikan pengaruh cukup besar terhadap pemborosan biaya produksi perusahaan.

2. Data Produksi Cacat / Barang HOLD

Data produk cacat diperoleh melalui laporan bagian *Quality Control* (QC), dokumentasi perusahaan, dan hasil observasi langsung di area produksi. Data ini digunakan untuk mengetahui jumlah produk yang mengalami ketidaksesuaian standar kualitas sehingga berstatus HOLD.

Produk HOLD merupakan produk yang memerlukan pemeriksaan ulang, perbaikan (*rework*), atau penanganan lanjutan sebelum dapat diproses ke tahapan berikutnya. Data produk HOLD dianalisis untuk mengetahui:

- Jenis Cacat Produk,
- Jumlah Produk Cacat,
- Persentase Cacat,
- Serta Penyebab Utama Terjadinya Barang Hold.

Tabel 3.3 Estimasi Persentase Produk Cacat

No	Jenis Cacat Produk	Jumlah Sampel	Jumlah Cacat	Persentase (%)
1	Cacat Dimensi	100	30	30%
2	Cacat Permukaan	100	25	25%
3	Cacat Warna	200	40	20%
4	Kerusakan Saat Proses Produksi	200	30	15%
5	Cacat Lainnya	100	10	10%
Total		700	135	100%

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa cacat dimensi dan cacat permukaan merupakan jenis cacat yang paling dominan terjadi selama proses produksi. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengendalian kualitas proses produksi masih perlu ditingkatkan untuk mengurangi jumlah barang HOLD.

3. SOP Penanganan Produk HOLD

Data SOP diperoleh melalui dokumen standar operasional perusahaan serta wawancara dengan bagian produksi dan quality control. SOP digunakan untuk mengetahui alur penanganan produk HOLD mulai dari proses identifikasi hingga pemeriksaan ulang produk setelah dilakukan perbaikan.

Analisis SOP dilakukan untuk mengetahui tahapan proses yang paling banyak menyebabkan keterlambatan dan pemborosan waktu produksi.

Tabel 3.4 SOP Penanganan Produk HOLD

No	Tahapan SOP	Penjelasan
1	Identifikasi produk cacat	Pemeriksaan awal produk oleh bagian QC untuk mengetahui ketidaksesuaian standar kualitas
2	Pemberian tanda produk	Produk diberi label HOLD atau OK sesuai hasil pemeriksaan
3	Pemisahan produk	Produk dipisahkan antara produk baik dan produk cacat
4	Pengelompokan jenis cacat	Produk cacat dipisahkan sesuai jenis kerusakan
5	Proses <i>rework</i>	Produk diperbaiki sesuai jenis cacat yang ditemukan
6	Pemeriksaan ulang	QC melakukan pengecekan ulang hasil perbaikan
7	Keputusan akhir	Produk dinyatakan OK, HOLD kembali, atau reject

Berdasarkan hasil observasi diketahui bahwa tahapan pemeriksaan ulang dan proses *rework* merupakan tahapan yang paling banyak memerlukan waktu tambahan dalam proses produksi.

4. Data Waktu Proses Produksi

Data waktu proses diperoleh melalui observasi langsung menggunakan metode *stopwatch time study*. Pengukuran dilakukan pada setiap tahapan proses produksi untuk mengetahui waktu siklus (*cycle time*), waktu normal (*normal time*), dan waktu baku (*standard time*).

Pengukuran waktu dilakukan untuk mengetahui tahapan proses yang menyebabkan keterlambatan produksi serta aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah.

Tabel 3.5 Estimasi Waktu Proses Produksi

No	Tahapan Proses	Waktu (Menit)	Persentase Waktu (%)
1	Persiapan bahan	10	8%
2	Proses produksi utama	80	64%
3	Pemeriksaan kualitas	5	4%
4	Penanganan barang HOLD	30	24%
	Total	125	100%

Berdasarkan tabel tersebut diketahui bahwa proses penanganan barang HOLD memerlukan waktu sebesar 24% dari total waktu produksi. Hal ini menunjukkan bahwa aktivitas penanganan produk HOLD memberikan pengaruh cukup besar terhadap lamanya waktu proses produksi.

69

Metode Pengumpulan Data

1. Observasi

Observasi dilakukan dengan cara mengamati secara langsung proses produksi dan penanganan barang HOLD di area produksi perusahaan. Observasi bertujuan untuk mengetahui:

- Alur Proses Kerja,
- Aktivitas Operator,
- Waktu Proses Produksi,
- Hambatan Produksi,
- Serta Aktivitas Yang Menyebabkan Keterlambatan Proses.

Observasi juga dilakukan untuk mengidentifikasi aktivitas *non-value added* yang menyebabkan pemborosan waktu produksi.

a. Stopwatch / Timer

Stopwatch digunakan untuk mengukur waktu pada setiap tahapan proses produksi.

Tingkat ketelitian:

- Stopwatch digital: 0,01 detik
- Stopwatch analog: 0,1 detik

Kelebihan:

1. Mudah digunakan
2. Praktis dan portabel
3. Ketelitian cukup tinggi
4. Biaya relatif murah

Kekurangan:

1. Bergantung pada ketelitian pengamat
2. Berpotensi terjadi kesalahan pencatatan
3. Tidak merekam data otomatis

9

b. Lembar Observasi

Lembar observasi digunakan untuk mencatat aktivitas kerja, waktu proses, serta urutan proses produksi.

Tabel 3.6 Aktivitas Observasi

No	Proses	Oke/No	Waktu (Menit)	Kegiatan Terdahulu
1	Persiapan	Oke	10	-
2	Mengambil barang di gudang	No	5	1
3	Pemeriksaan awal barang	Oke	7	2
4	Proses <i>rework</i>	Oke	15	3
5	Pemeriksaan akhir	Oke	5	4
6	Penyimpanan barang selesai	Oke	3	5

Keterangan:

- Oke = proses berjalan sesuai standar
- No = proses mengalami kendala

2. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada operator produksi, supervisor produksi, dan bagian quality control untuk memperoleh informasi mengenai:

- Proses Produksi,
- Penyebab Barang Hold,
- Kendala Produksi,
- Prosedur Penanganan Produk Cacat,
- Serta Usulan Perbaikan Proses Produksi.

Hasil wawancara digunakan untuk mendukung hasil observasi dan analisis data produksi.

3. Dokumentasi

Metode dokumentasi dilakukan dengan mengumpulkan:

- Laporan produksi,
- Data barang hold,
- Data biaya produksi,
- Sop perusahaan,
- Serta dokumentasi proses produksi.

Dokumentasi digunakan sebagai data pendukung dalam proses analisis penelitian.

Tabel 3.7 Daftar Wawancara Operator Produksi

No	Pertanyaan
1	Bagaimana alur proses produksi yang dilakukan pada bagian produksi?
2	Apa saja tahapan pekerjaan yang dilakukan dalam proses produksi?
3	Berapa lama waktu yang biasanya dibutuhkan untuk menyelesaikan satu proses produksi?
4	Apa saja kendala yang sering terjadi selama proses produksi berlangsung?
5	Bagaimana prosedur yang dilakukan ketika ditemukan produk yang tidak sesuai standar?
6	Apa penyebab utama terjadinya barang dengan status HOLD dalam proses produksi?
7	Bagaimana cara operator menangani barang yang berstatus HOLD?
8	Apakah terdapat keterlambatan proses produksi akibat penanganan barang HOLD?
9	Apakah mesin produksi sering mengalami gangguan atau penyesuaian selama proses produksi?
10	Menurut Anda, apa yang perlu diperbaiki agar proses produksi menjadi lebih efisien?

Tabel 3.8 Daftar Wawancara Supervisor Produksi

No	Pertanyaan
1	Bagaimana sistem pengawasan proses produksi yang diterapkan di perusahaan?
2	Bagaimana perusahaan mengontrol kualitas produk yang dihasilkan?
3	Apa saja faktor yang menyebabkan terjadinya barang HOLD dalam

	proses produksi?
4	Bagaimana prosedur penanganan barang HOLD di bagian produksi?
5	Apakah terdapat standar waktu dalam setiap tahapan proses produksi?
6	Bagaimana cara perusahaan mengurangi pemborosan waktu dalam proses produksi?
7	Apakah penanganan barang HOLD mempengaruhi waktu proses produksi secara keseluruhan?
8	Bagaimana upaya perusahaan dalam meningkatkan efisiensi proses produksi?

Tabel 3.9 Daftar Wawancara QC

No	Pertanyaan
1	Bagaimana proses pemeriksaan kualitas produk yang dilakukan oleh bagian QC?
2	Apa saja kriteria produk yang dapat dinyatakan tidak sesuai standar?
3	Apa saja penyebab utama produk diberi status HOLD?
4	Bagaimana prosedur pengambilan keputusan terhadap barang HOLD (rework, reject, atau release)?
5	Berapa lama waktu yang biasanya dibutuhkan untuk menyelesaikan pemeriksaan barang HOLD?
6	Apakah jumlah barang HOLD sering meningkat dalam proses produksi?
7	Bagaimana cara perusahaan mencegah terjadinya produk cacat dalam proses produksi?

11

3.4 Metode dan Analisis Data

Metode analisis data dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi proses pembuatan barang HOLD serta mengidentifikasi penyebab ketidakefisienan yang terjadi dalam proses produksi. Analisis data dilakukan melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

1. Analisa Proses Produksi

Analisis proses produksi dilakukan untuk mengetahui apakah proses pembuatan barang HOLD telah berjalan secara efektif dan efisien. Analisis ini dilakukan dengan cara mengidentifikasi alur proses produksi yang terjadi di lapangan serta membandingkannya dengan prosedur kerja yang berlaku di perusahaan. Hasil dari analisis ini akan menunjukkan apakah proses produksi

yang berjalan sudah sesuai dengan prosedur yang ditetapkan atau masih terdapat aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dalam proses produksi. Metode DEA memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode analisis lainnya, seperti Regresi Linier Berganda, yaitu:

1. Dapat mengukur efisiensi dengan banyak variabel input dan output secara simultan.
2. Tidak memerlukan asumsi hubungan fungsional tertentu antara variabel input dan output.
3. Variabel input dan output dapat memiliki satuan pengukuran yang berbeda.

Selain itu, DEA juga mampu mengidentifikasi DMU yang tidak efisien serta memberikan referensi unit yang efisien sebagai acuan dalam melakukan perbaikan kinerja.

2. Analisis Waktu Proses (Time Study)

Analisis waktu proses dilakukan dengan menggunakan metode Stopwatch Time Study. Metode ini digunakan untuk mengukur waktu yang dibutuhkan dalam setiap tahapan proses produksi secara langsung di lapangan menggunakan alat ukur waktu seperti stopwatch.

Tahapan analisis waktu proses meliputi:

a. Menghitung Waktu Siklus (Cycle Time / W_s)

Waktu siklus merupakan waktu rata-rata yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu siklus pekerjaan. Rumus 2.3.2

b. Menghitung Waktu Normal (W_n)

Waktu normal diperoleh dari hasil penyesuaian waktu siklus dengan faktor penilaian kinerja pekerja (performance rating). Rumus 2.3.2

c. Menghitung Waktu Baku (W_b)

Waktu baku merupakan waktu standar yang digunakan dalam proses produksi setelah ditambahkan faktor kelonggaran (allowance). Rumus 2.3.2, hasil dari analisis waktu proses ini berupa nilai W_s (waktu siklus), W_n (waktu normal), dan W_b (waktu baku) yang digunakan untuk mengetahui tingkat efisiensi proses kerja.

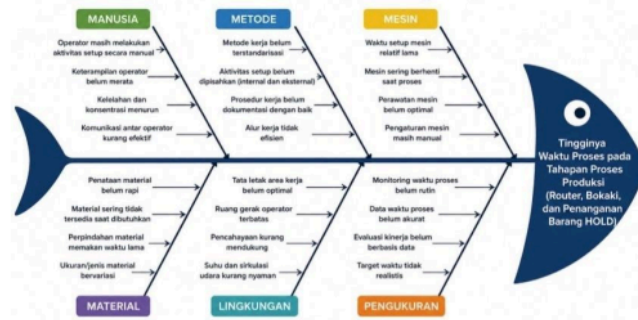
3. Analisis Biaya Pembuatan Barang HOLD

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya yang timbul akibat adanya proses penanganan barang HOLD. Perhitungan biaya dilakukan dengan mengidentifikasi komponen biaya yang terkait dengan proses produksi, seperti biaya bahan baku, biaya tenaga kerja, serta biaya penggunaan mesin.

Rumus perhitungan biaya:

4. Analisis Penyebab Permasalahan

Analisis penyebab permasalahan dilakukan dengan menggunakan metode Fishbone Diagram (Diagram Sebab Akibat). Metode ini digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya ketidakefisienan dalam proses produksi maupun munculnya barang HOLD.



Gambar 3.1 Diagram Fishbond

Faktor-faktor penyebab yang dianalisis meliputi:

2. Man (tenaga kerja)
3. Machine (mesin)
4. Method (metode kerja)
5. Material (bahan baku)
6. Environment (lingkungan kerja)

Hasil dari analisis ini berupa identifikasi penyebab utama yang mempengaruhi terjadinya barang HOLD dalam proses produksi.

5. Usulan Perbaikan Proses Produksi

Berdasarkan hasil analisis waktu proses, analisis biaya, dan analisis penyebab permasalahan, selanjutnya dilakukan penyusunan usulan perbaikan proses produksi. Usulan perbaikan bertujuan untuk mengurangi pemborosan waktu, menurunkan biaya produksi, serta meningkatkan efisiensi proses pembuatan barang HOLD.

Hasil dari tahap ini berupa alternatif tindakan perbaikan yang dapat diterapkan oleh perusahaan untuk meningkatkan kinerja proses produksi. Metode yang digunakan adalah Business Process Improvement (BPI) dalam kajian Manajemen Operasi, yaitu pendekatan yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas proses kerja dengan mengidentifikasi aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah serta menyederhanakan alur proses produksi. Melalui metode ini, setiap tahapan proses dianalisis untuk menemukan potensi pemborosan waktu maupun biaya, kemudian dirumuskan

alternatif tindakan perbaikan seperti penghilangan aktivitas yang tidak perlu, penyederhanaan prosedur kerja, dan perbaikan alur kerja sehingga proses produksi dapat berjalan lebih efisien dan optimal

3.5 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada bagian produksi, pembahasan hasil analisis dapat dijelaskan sesuai dengan tujuan penelitian sebagai berikut:

1. Kondisi proses pembuatan barang HOLD yang berjalan saat ini di perusahaan didasarkan hasil observasi yang dilakukan di bagian produksi, diketahui bahwa proses pembuatan barang HOLD terjadi ketika produk yang dihasilkan tidak memenuhi standar kualitas yang telah ditetapkan oleh perusahaan. Barang yang berstatus HOLD biasanya disebabkan oleh beberapa faktor seperti ketidaksesuaian ukuran produk, cacat pada bahan baku, maupun kesalahan dalam proses pengaturan mesin produksi. Proses penanganan barang HOLD dilakukan dengan memisahkan produk yang bermasalah dari produk yang memenuhi standar kualitas, kemudian dilakukan pemeriksaan lebih lanjut oleh bagian Quality Control untuk menentukan apakah produk tersebut dapat diperbaiki, diproses ulang, atau harus ditolak.

Indikator yang dapat digunakan untuk menilai kondisi proses pembuatan barang HOLD yang berjalan saat ini di perusahaan dalam kajian Manajemen Operasi dan Pengendalian Kualitas antara lain sebagai berikut:

1. Jumlah produk HOLD
Menunjukkan banyaknya produk yang berstatus HOLD dalam suatu periode produksi.
2. Jenis cacat produk
Mengidentifikasi jenis ketidaksesuaian produk seperti cacat bahan baku, ketidaksesuaian ukuran, atau kesalahan proses produksi.
3. Waktu proses penanganan barang HOLD
Mengukur lamanya waktu yang dibutuhkan sejak produk dinyatakan HOLD hingga dilakukan perbaikan atau keputusan akhir.
4. Proses pemeriksaan Quality Control (QC)
Menilai bagaimana prosedur pemeriksaan dilakukan untuk menentukan apakah produk dapat diperbaiki, diproses ulang, atau ditolak.
5. Biaya penanganan barang HOLD
Menghitung biaya yang timbul akibat proses perbaikan atau rework produk yang tidak memenuhi standar kualitas.
6. Tingkat keberhasilan perbaikan (rework)

Mengukur persentase produk HOLD yang berhasil diperbaiki sehingga dapat kembali digunakan atau dijual.

2. Lama waktu yang dibutuhkan dalam proses pembuatan barang HOLD pada setiap tahapan proses

Berdasarkan hasil analisis waktu proses menggunakan metode time study, diketahui bahwa setiap tahapan proses produksi memiliki waktu yang berbeda-beda. Waktu proses tersebut meliputi waktu persiapan bahan, proses produksi pada mesin, proses pemeriksaan kualitas, serta proses penanganan barang HOLD. Hasil perhitungan menunjukkan nilai waktu siklus (W_s), waktu normal (W_n), dan waktu baku (W_b) pada setiap tahapan proses produksi. Dari hasil pengukuran tersebut diketahui bahwa beberapa tahapan pekerjaan membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan waktu standar yang seharusnya, sehingga menyebabkan terjadinya keterlambatan dalam proses produksi. Rumus ada pada 2.3.2.

3. Usulan perbaikan proses kerja yang lebih efisien untuk mengurangi waktu proses dan menurunkan biaya produksi barang HOLD

Berdasarkan hasil analisis penyebab permasalahan menggunakan metode diagram fishbone, diketahui bahwa terdapat beberapa faktor yang menyebabkan terjadinya ketidakefisienan dalam proses produksi, antara lain faktor tenaga kerja, mesin, metode kerja, dan material. Oleh karena itu, beberapa usulan perbaikan yang dapat dilakukan antara lain meningkatkan ketelitian operator dalam menjalankan proses produksi, melakukan perawatan mesin secara berkala, memperbaiki metode kerja yang digunakan, serta meningkatkan pengawasan terhadap kualitas bahan baku yang digunakan dalam proses produksi. Dengan adanya perbaikan tersebut diharapkan waktu proses produksi dapat dipersingkat serta jumlah barang HOLD dapat dikurangi.

Indikator yang dapat digunakan untuk menilai keberhasilan usulan perbaikan proses kerja dalam meningkatkan efisiensi produksi pada kajian Manajemen Operasi dan Pengendalian Kualitas antara lain sebagai berikut:

1. Penurunan waktu proses produksi (cycle time)
Proses kerja dikatakan lebih baik apabila waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan setiap tahapan produksi menjadi lebih singkat dibandingkan sebelum dilakukan perbaikan.
2. Penurunan jumlah barang HOLD
Keberhasilan perbaikan proses dapat dilihat dari berkurangnya jumlah produk yang berstatus HOLD akibat kesalahan produksi atau cacat produk.

3. Penurunan biaya produksi
Proses produksi yang lebih efisien akan menurunkan biaya yang timbul dari proses perbaikan (rework), penggunaan tenaga kerja, maupun penggunaan mesin.
 4. Peningkatan kualitas produk
Produk yang dihasilkan lebih sesuai dengan standar kualitas yang ditetapkan perusahaan sehingga tingkat cacat produk menurun.
 5. Kelancaran alur proses kerja
Aktivitas produksi berjalan lebih terstruktur, tidak terjadi penumpukan pekerjaan, dan koordinasi antar bagian produksi menjadi lebih baik.
4. Besar biaya yang timbul akibat proses pembuatan barang HOLD yang tidak efisien
Hasil analisis biaya menunjukkan bahwa proses penanganan barang HOLD menimbulkan biaya tambahan bagi perusahaan. Biaya tersebut meliputi biaya bahan baku yang terbuang, biaya tenaga kerja tambahan untuk proses pemeriksaan dan perbaikan produk, serta biaya operasional mesin selama proses produksi berlangsung. Semakin banyak jumlah barang HOLD yang terjadi, maka semakin besar pula biaya produksi yang harus dikeluarkan oleh perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan upaya perbaikan dalam proses produksi agar jumlah barang HOLD dapat diminimalkan sehingga biaya produksi dapat ditekan.

Berdasarkan pembahasan tersebut dapat diketahui bahwa efisiensi proses produksi memiliki peran penting dalam mengurangi waktu proses serta menekan biaya produksi. Dengan melakukan perbaikan pada faktor-faktor yang mempengaruhi proses produksi, perusahaan dapat meningkatkan efektivitas proses kerja dan menghasilkan produk yang sesuai dengan standar kualitas yang telah ditetapkan.

Rumus Analisis Biaya Barang HOLD

- a. Biaya Bahan Baku Terbuang

$$\text{Biaya Bahan Baku} = \text{Jumlah Produk HOLD} \times \text{Biaya Bahan Baku per Unit}$$

- b. Biaya Tenaga Kerja Tambahan

$$\text{Biaya Tenaga Kerja} = \text{Waktu Pengerjaan Tambahan} \times \text{Upah Tenaga Kerja per Jam}$$

- c. Biaya Operasional Mesin

Biaya Mesin=Waktu Penggunaan Mesin $\times$ Biaya Operasional Mesin per Jam

d. Total Biaya Akibat Barang HOLD

37

Total Biaya HOLD=Biaya Bahan Baku+Biaya Tenaga Kerja+Biaya Mesin

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

PT Kencar Sukses Investama merupakan perusahaan manufaktur yang bergerak dalam bidang produksi dengan sistem kerja yang berorientasi pada ketepatan waktu, kualitas produk, dan efisiensi proses produksi. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, perusahaan menerapkan sistem produksi berkelanjutan yang melibatkan berbagai tahapan proses mulai dari persiapan bahan baku, proses produksi utama, pemeriksaan kualitas, hingga proses penanganan produk yang tidak sesuai standar.

Pada proses produksi yang berjalan, perusahaan masih menghadapi permasalahan berupa munculnya produk berstatus HOLD atau NOT OK. Produk HOLD merupakan produk yang untuk sementara tidak dapat dilanjutkan ke proses berikutnya karena memerlukan pemeriksaan tambahan, proses perbaikan (*rework*), atau pengendalian kualitas lebih lanjut. Kondisi ini menyebabkan terjadinya peningkatan waktu proses produksi, penambahan biaya produksi, serta menurunnya efisiensi operasional perusahaan.

Penelitian ini difokuskan pada proses Router dan Bokaki karena kedua proses tersebut memiliki waktu set up yang relatif tinggi dibandingkan proses lainnya. Tingginya waktu set up menyebabkan terjadinya downtime mesin dan memperlambat aliran proses produksi. Oleh karena itu, penelitian dilakukan dengan menggunakan pendekatan *Single Minute Exchange of Die* (SMED) untuk mengurangi waktu set up sehingga efisiensi proses produksi dapat meningkat.

124

4.2 Hasil Penelitian

4.2.1 Data Skill Karyawan

Penilaian performance rating operator pada penelitian ini dilakukan oleh tiga pihak penilai, yaitu peneliti, operator yang bersangkutan, dan atasan/supervisor produksi. Penilaian dilakukan berdasarkan empat faktor yaitu keterampilan kerja (*skill*), usaha kerja (*effort*), kondisi kerja (*condition*), dan konsistensi kerja (*consistency*). Hasil penilaian dari ketiga penilai kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh total rating dan performance rating operator.

Tabel 4.1 Penilaian Performance Rating Operator A

Penilai	Skill	Effort	Condition	Consistency	Total Rating
Peneliti	B2 (+0,08)	B1 (+0,10)	B1 (+0,02)	A2 (+0,03)	+0,23
Operator A	B1 (+0,11)	B2 (+0,08)	B2 (0,00)	B1 (+0,01)	+0,20
Atasan	B1 (+0,11)	B1 (+0,10)	A2 (+0,04)	A2 (+0,03)	+0,28
Rata-rata					+0,24

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Pada Tabel 4.1, Operator A yang bertugas pada bagian QC Check memperoleh hasil penilaian yang cukup tinggi dari seluruh penilai. Peneliti memberikan total rating sebesar +0,23 karena Operator A dinilai memiliki keterampilan kerja yang baik dalam melakukan pemeriksaan kualitas produk, mampu bekerja dengan usaha kerja yang optimal, serta memiliki konsistensi kerja yang cukup stabil selama proses produksi berlangsung. Dari hasil penilaian diri sendiri, Operator A memperoleh total rating sebesar +0,20 yang menunjukkan bahwa operator merasa telah bekerja dengan cukup baik meskipun masih terdapat beberapa aspek yang perlu ditingkatkan. Sementara itu, atasan memberikan nilai paling tinggi yaitu sebesar +0,28 karena operator dinilai memiliki kemampuan kerja yang baik, tingkat ketelitian tinggi, serta mampu menjaga kualitas hasil pemeriksaan produk secara konsisten. Berdasarkan rata-rata dari ketiga penilaian tersebut diperoleh total rating sebesar +0,24 sehingga performance rating Operator A menjadi 1,24. Nilai tersebut menunjukkan bahwa performa kerja Operator A berada di atas standar normal.

Tabel 4.2 Penilaian Performance Rating Operator B

Penilai	Skill	Effort	Condition	Consistency	Total Rating
Peneliti	C1 (+0,06)	B2 (+0,08)	B2 (0,00)	B1 (+0,01)	+0,15
Operator B	B2 (+0,08)	C1 (+0,05)	B1 (+0,02)	B2 (0,00)	+0,15

Atasan	¹⁵ B1 (+0,11)	B2 (+0,08)	B1 (+0,02)	B1 (+0,01)	+0,22
Rata-rata					+0,17

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Pada Tabel 4.2, Operator B yang bekerja pada bagian Rework memperoleh hasil penilaian yang cukup baik meskipun nilainya masih berada di bawah Operator A. Peneliti memberikan total rating sebesar +0,15 karena Operator B dinilai memiliki kemampuan kerja yang cukup baik dalam melakukan proses perbaikan produk HOLD serta mampu bekerja dengan usaha kerja yang stabil. Operator B juga memberikan penilaian terhadap dirinya sendiri dengan total rating sebesar +0,15 yang menunjukkan bahwa operator merasa performa kerjanya sudah cukup baik namun belum optimal. Sementara itu, atasan memberikan total rating sebesar +0,22 karena operator dianggap memiliki kemampuan kerja yang cukup baik dalam menangani proses rework dan mampu bekerja secara konsisten selama proses produksi berlangsung. Berdasarkan rata-rata ketiga penilaian tersebut diperoleh total rating sebesar +0,17 sehingga performance rating Operator B sebesar 1,17. Nilai ini menunjukkan bahwa Operator B bekerja sedikit lebih baik dibandingkan standar kerja normal.

¹
Tabel 4.3 Penilaian Performance Rating Operator C

Penilai	Skill	Effort	Condition	Consistency	Total Rating
Peneliti	⁴⁴ C2 (+0,03)	C1 (+0,05)	B1 (+0,02)	B2 (0,00)	+0,10
Operator C	C1 (+0,06)	C1 (+0,05)	B2 (0,00)	¹⁹ B2 (0,00)	+0,11
Atasan	B2 (+0,08)	B2 (+0,08)	B1 (+0,02)	B1 (+0,01)	+0,19
Rata-rata					+0,13

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Pada Tabel 4.3, Operator C yang bertugas pada bagian Final Check memperoleh nilai performance rating paling rendah dibandingkan operator lainnya, namun masih berada di atas standar normal. Peneliti memberikan total rating sebesar +0,10 karena Operator C dinilai memiliki keterampilan dan

konsistensi kerja yang cukup baik meskipun belum seoptimal operator lain. Pada penilaian diri sendiri, Operator C memperoleh total rating sebesar +0,11 yang menunjukkan bahwa operator merasa telah bekerja dengan cukup baik dalam melakukan pemeriksaan akhir produk. Sementara itu, atasan memberikan nilai sebesar +0,19 karena Operator C dinilai memiliki kemampuan kerja yang cukup stabil dan mampu menjaga ketelitian dalam proses final check. Berdasarkan hasil rata-rata dari ketiga penilaian tersebut diperoleh total rating sebesar +0,13 sehingga performance rating Operator C sebesar 1,13. Nilai tersebut menunjukkan bahwa performa kerja Operator C masih berada di atas standar normal meskipun memerlukan peningkatan pada aspek keterampilan dan konsistensi kerja.

Tabel 4.4 Penilaian Performance Rating Operator D

Penilai	Skill	Effort	Condition	Consistency	Total Rating
Peneliti	B1 (+0,11)	B2 (+0,08)	A2 (+0,04)	A2 (+0,03)	+0,26
Operator D	B1 (+0,11)	B1 (+0,10)	B1 (+0,02)	B1 (+0,01)	+0,24
Atasan	A2 (+0,13)	B1 (+0,10)	A1 (+0,06)	A2 (+0,03)	+0,32
Rata-rata					+0,27

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Pada Tabel 4.4, Operator D yang bekerja pada bagian Packing memperoleh hasil penilaian tertinggi dibandingkan operator lainnya. Peneliti memberikan total rating sebesar +0,26 karena Operator D dinilai memiliki kemampuan kerja yang sangat baik, usaha kerja yang tinggi, kondisi kerja yang optimal, serta konsistensi kerja yang stabil selama proses packing berlangsung. Dari hasil penilaian diri sendiri, Operator D memperoleh total rating sebesar +0,24 yang menunjukkan bahwa operator merasa telah bekerja dengan baik dan mampu menyelesaikan pekerjaan secara efektif. Sementara itu, atasan memberikan nilai paling tinggi yaitu sebesar +0,32 karena Operator D dianggap memiliki performa kerja terbaik dibandingkan operator lain, terutama dalam menjaga kecepatan dan ketelitian proses packing. Berdasarkan rata-rata dari ketiga penilaian tersebut diperoleh total rating sebesar +0,27 sehingga performance rating Operator D menjadi 1,27. Nilai tersebut menunjukkan bahwa performa kerja Operator D berada jauh di atas standar

normal dan menjadi operator dengan tingkat performa tertinggi pada proses produksi.

Tabel 4.5 Performance Rating Operator

Operator	Rata-rata Total Rating	Performance Rating
Operator A	+0,24	1,24
Operator B	+0,17	1,17
Operator C	+0,13	1,13
Operator D	+0,27	1,27

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Secara keseluruhan, hasil penilaian performance rating menunjukkan bahwa seluruh operator memiliki nilai performance rating di atas 1,00. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh operator mampu bekerja dengan tingkat efisiensi dan produktivitas yang baik sehingga dapat mendukung kelancaran proses produksi perusahaan. Selain itu, penggunaan tiga pihak penilai dalam proses penilaian performance rating membuat hasil penilaian menjadi lebih objektif karena tidak hanya berdasarkan pengamatan peneliti, tetapi juga mempertimbangkan penilaian operator sendiri serta penilaian dari atasan yang memahami kinerja operator secara langsung di lapangan.

4.2.2 Data Produksi dan Data HOLD

Berdasarkan data produksi yang diperoleh dari bagian produksi PT Kencar Sukses Investama selama periode Januari hingga Maret 2026, diketahui bahwa jumlah produk HOLD masih cukup tinggi dan mengalami fluktuasi pada setiap periode produksi.

Tabel 4.3 Data Produksi dan Produk HOLD Januari–Maret 2026

Bulan	Total Produksi	Total HOLD	Avg HOLD	% HOLD
Januari 2026	16.192	1.269	40,9	7,84%
Februari 2026	14.813	991	35,4	6,69%
Maret 2026	16.648	744	24,0	4,47%

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan tabel 4.3 data Total Produksi dan Total HOLD periode Januari–Maret 2026, dapat diketahui bahwa tingkat HOLD mengalami penurunan dari bulan ke bulan. Pada Januari 2026, total produksi sebesar 16.192 unit dengan jumlah HOLD sebanyak 1.269 unit dan rata-rata HOLD sebesar 40,9, sehingga persentase HOLD

mencapai 7,84%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat cukup banyak produk yang mengalami HOLD pada proses produksi.

Pada Februari 2026, total produksi menurun menjadi 14.813 unit. Jumlah HOLD juga mengalami penurunan menjadi 991 unit dengan rata-rata HOLD sebesar 35,4. Persentase HOLD pada bulan ini turun menjadi 6,69%. Penurunan tersebut menunjukkan adanya perbaikan dalam proses produksi maupun pengendalian kualitas sehingga jumlah produk HOLD dapat dikurangi dibandingkan bulan sebelumnya.

Selanjutnya, pada Maret 2026 total produksi kembali meningkat menjadi 16.648 unit. Meskipun produksi meningkat, jumlah HOLD justru turun menjadi 744 unit dengan rata-rata HOLD sebesar 24,0. Persentase HOLD juga mengalami penurunan signifikan menjadi 4,47%. Kondisi ini menunjukkan bahwa efektivitas proses produksi dan pengawasan kualitas semakin baik, sehingga produk yang mengalami HOLD semakin sedikit. Secara keseluruhan, data tersebut menunjukkan adanya tren perbaikan kualitas produksi selama periode Januari hingga Maret 2026. Hal ini terlihat dari penurunan jumlah HOLD, rata-rata HOLD, serta persentase HOLD setiap bulannya meskipun jumlah produksi mengalami fluktuasi.

4.2.3 Aktivitas Penyebab Tingginya Waktu Proses Produksi

Analisis aktivitas penyebab tingginya waktu proses produksi dilakukan dengan membandingkan waktu pengamatan (T_e) dengan waktu standar (W_s) pada setiap elemen kerja proses produksi. Selisih antara waktu pengamatan dan waktu standar menunjukkan adanya aktivitas yang mengalami keterlambatan atau pemborosan waktu selama proses produksi berlangsung.

Apabila nilai waktu pengamatan lebih besar dibandingkan waktu standar, maka aktivitas tersebut dianggap mengalami masalah dan perlu dianalisis lebih lanjut penyebabnya menggunakan diagram fishbone.

Tabel 4.6 Aktivitas Penyebab Tingginya Waktu Proses Produksi

Operator	Elemen Kerja	T_e (Menit)
Operator 1	Pengambilan alat setup	8
	Pencarian material	10
	Total Operator 1	18
Operator 2	Pengaturan posisi dies	15
	Pemeriksaan alat kerja	7
	Total Operator 2	22
Operator 3	Pengembalian alat setup	9
	Pembersihan area kerja	5
	Total Operator 3	14

Operator 4	Pemeriksaan dokumen kerja	4
	Total Operator 4	4

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Berdasarkan tabel 4.6 tersebut diketahui bahwa beberapa operator menangani lebih dari satu aktivitas kerja selama proses setup berlangsung. Operator 1 menangani aktivitas pengambilan alat setup dan pencarian material dengan total waktu pengamatan sebesar 18 menit. Operator 2 menangani pengaturan posisi dies dan pemeriksaan alat kerja dengan total waktu pengamatan sebesar 22 menit. Operator 3 menangani pengembalian alat setup dan pembersihan area kerja dengan total waktu sebesar 14 menit, sedangkan Operator 4 melakukan pemeriksaan dokumen kerja dengan waktu pengamatan sebesar 4 menit.

1. Perhitungan Waktu Normal

Waktu normal diperoleh dengan mengalikan waktu pengamatan dengan performance rating masing-masing operator.

Rumus:

$$W_n = T_e \times R_F$$

Keterangan:

- W_n = waktu normal
- T_e = waktu pengamatan
- R_F = rating factor operator

Perhitungan Operator 1

Diketahui:

- Total waktu pengamatan = 18 menit
- Rating factor Operator 1 = 1,24

Perhitungan:

$$W_n = T_e \times R_F$$

$$W_n = 18 \times 1,24 = 22,32 \text{ menit}$$

Jadi waktu normal Operator 1 sebesar 22,32 menit.

Perhitungan Operator 2

Diketahui:

- Total waktu pengamatan = 22 menit
- Rating factor Operator 2 = 1,17

Perhitungan:

$$W_n = T_e \times R_F$$

$$W_n = 22 \times 1,17 = 25,74 \text{ menit}$$

Jadi waktu normal Operator 2 sebesar 25,74 menit.

Perhitungan Operator 3

Diketahui:

- Total waktu pengamatan = 14 menit
- Rating factor Operator 3 = 1,13

Perhitungan:

$$W_n = T_e \times RF$$

$$W_n = 14 \times 1,13 = 15,82 \text{ menit}$$

Jadi waktu normal Operator 3 sebesar 15,82 menit.

Perhitungan Operator 4

Diketahui:

- Total waktu pengamatan = 4 menit
- Rating factor Operator 4 = 1,27

Perhitungan:

$$W_n = T_e \times RF$$

$$W_n = 4 \times 1,27 = 5,08 \text{ menit}$$

Jadi waktu normal Operator 4 sebesar 5,08 menit.

2. Perhitungan Allowance Time

Allowance diberikan untuk kebutuhan pribadi, kelelahan kerja, dan unavoidable delay selama proses produksi berlangsung.

Rumus allowance:

$$\text{Allowance} = \frac{P+F+D}{\text{Jam Kerja} \times 60} \times 100\%$$

Keterangan:

1. P = personal needs
2. F = fatigue
3. D = delay

Jam kerja per hari = 7 jam = 420 menit

Allowance Operator 1

Diketahui:

- Personal = 5 menit
- Fatigue = 4 menit
- Delay = 0 menit

Perhitungan:

$$\text{Allowance} = \frac{5+4+0}{420} \times 100\% = 2,14\%$$

Allowance Operator 1 sebesar 2,14% atau 0,0214.

Allowance Operator 2

Diketahui:

- Personal = 6 menit
- Fatigue = 5 menit
- Delay = 1 menit

Perhitungan:

$$\text{Allowance} = \frac{6+5+1}{420} \times 100\% = 2,86\%$$

Allowance Operator 2 sebesar 2,86% atau 0,0286.

Allowance Operator 3

Diketahui:

- Personal = 5 menit
- Fatigue = 5 menit
- Delay = 1 menit

Perhitungan:

$$\text{Allowance} = \frac{5+5+1}{420} \times 100\% = 2,62\%$$

Allowance Operator 3 sebesar 2,62% atau 0,0262.

Allowance Operator 4

Diketahui:

- Personal = 4 menit
- Fatigue = 3 menit
- Delay = 0 menit

Perhitungan:

$$\text{Allowance} = \frac{4+3+0}{420} \times 100\% = 1,67\%$$

Allowance Operator 4 sebesar 1,67% atau 0,0167.

5

3. Perhitungan Waktu Standar

Rumus waktu standar:

$$W_s = \frac{W_n \times 100\%}{100\% - \text{Allowance } W}$$

Waktu Standar Operator 1

$$W_s = \frac{22,32 \times 100\%}{100\% - 2,14\%} = 22,81 \text{ menit}$$

Waktu Standar Operator 2

$$W_s = \frac{25,74 \times 100\%}{100\% - 2,86\%} = 26,50 \text{ menit}$$

Waktu Standar Operator 3

$$W_s = \frac{15,82 \times 100\%}{100\% - 2,62\%} = 16,25 \text{ menit}$$

Waktu Standar Operator 4

$$W_s = \frac{5,08 \times 100\%}{100\% - 1,67\%} = 5,16 \text{ menit}$$

Tabel 4.7 Hasil Perhitungan Operator

Operator	Te	Rating Factor	Waktu Normal	Allowance	Waktu Standar
Operator 1	18	1,24	22,32	2,14%	22,81
Operator 2	22	1,17	25,74	2,86%	26,50
Operator 3	14	1,13	15,82	2,62%	16,25
Operator 4	4	1,27	5,08	1,67%	5,16

Sumber: Data diolah Peneliti (2026)

Revisi Perbandingan Sebelum dan Sesudah SMED

Rumus Efisiensi

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Waktu Lama} - \text{Waktu Baru}}{\text{Waktu Lama}} \times 100\%$$

Operator 1

- Waktu standar lama = 70 menit
- Waktu standar baru = 60 menit
-

Perhitungan:

$$\text{Efisiensi} = \frac{\text{Waktu Lama} - \text{Waktu Baru}}{\text{Waktu Lama}} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = \frac{70 - 60}{70} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 14,29$$

Artinya terjadi efisiensi waktu sebesar 14,29% setelah penerapan SMED

4.2.3 Analisis Waktu Proses Produksi¹

Analisis waktu proses dilakukan menggunakan metode Stopwatch Time Study untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan pada setiap tahapan proses produksi.

Tabel 4.8 Hasil Pengukuran Waktu Proses Produksi

N o	Persiapan Bahan	Proses Route r	Proses Bokak i	Pemeriksaan Kualitas	Penanganan HOLD	Penyimpanan	Total Waktu
1	5.2	12.5	10.3	7.4	14.2	4.1	53.7
2	5.1	12.3	10.1	7.2	13.9	4.0	52.6
3	5.3	12.7	10.4	7.5	14.4	4.2	54.5
4	5.0	12.1	9.9	7.1	13.7	3.9	51.7
5	5.4	12.8	10.5	7.6	14.5	4.2	55.0
6	5.2	12.4	10.2	7.3	14.0	4.1	53.2
7	5.1	12.2	10.0	7.2	13.8	4.0	52.3
8	5.3	12.6	10.3	7.4	14.3	4.1	54.0
9	5.2	12.5	10.2	7.3	14.1	4.1	53.4
10	5.0	12.0	9.8	7.0	13.6	3.9	51.3
11	5.5	12.9	10.6	7.7	14.7	4.3	55.7
12	5.2	12.4	10.2	7.3	14.0	4.1	53.2
13	5.1	12.3	10.1	7.2	13.9	4.0	52.6
14	5.3	12.7	10.4	7.5	14.4	4.2	54.5
15	5.0	12.1	9.9	7.1	13.7	3.9	51.7
16	5.4	12.8	10.5	7.6	14.5	4.2	55.0

17	5.2	12.5	10.3	7.4	14.2	4.1	53.7
18	5.1	12.2	10.0	7.2	13.8	4.0	52.3
19	5.3	12.6	10.3	7.4	14.3	4.1	54.0
20	5.2	12.5	10.2	7.3	14.1	4.1	53.4
21	5.0	12.0	9.8	7.0	13.6	3.9	51.3
22	5.5	12.9	10.6	7.7	14.7	4.3	55.7
23	5.2	12.4	10.2	7.3	14.0	4.1	53.2
24	5.1	12.3	10.1	7.2	13.9	4.0	52.6
25	5.3	12.7	10.4	7.5	14.4	4.2	54.5
26	5.0	12.1	9.9	7.1	13.7	3.9	51.7
27	5.4	12.8	10.5	7.6	14.5	4.2	55.0
28	5.2	12.5	10.3	7.4	14.2	4.1	53.7
29	5.1	12.2	10.0	7.2	13.8	4.0	52.3
30	5.3	12.6	10.3	7.4	14.3	4.1	54.0

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan tabel 4.7 hasil pengukuran waktu proses produksi menggunakan metode *Stopwatch Time Study* pada 30 kali pengamatan, diperoleh data waktu pada setiap tahapan proses produksi yang meliputi persiapan bahan, proses router, proses bokaki, pemeriksaan kualitas, penanganan HOLD, dan penyimpanan. Pengukuran ini bertujuan untuk mengetahui elemen kerja yang memerlukan waktu paling lama serta mengidentifikasi potensi terjadinya pemborosan waktu dalam proses produksi.

Dari hasil pengamatan pada Tabel 4.3, diketahui bahwa proses penanganan HOLD memiliki waktu paling tinggi dibandingkan tahapan lainnya, dengan rata-rata berkisar antara 13,6 hingga 14,7 menit. Tingginya waktu pada proses ini menunjukkan bahwa aktivitas penanganan produk HOLD menjadi salah satu faktor utama yang mempengaruhi lamanya total waktu produksi. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya aktivitas tambahan seperti pemeriksaan ulang, perbaikan, atau pemisahan produk yang tidak sesuai standar kualitas.

Tahapan proses router juga memerlukan waktu yang cukup besar dengan rentang waktu sekitar 12,0 hingga 12,9 menit. Hal ini menunjukkan bahwa proses router merupakan salah satu proses inti produksi yang membutuhkan ketelitian dan waktu pengerjaan relatif lama. Selanjutnya, proses bokaki memiliki waktu rata-rata

sekitar 9,8 hingga 10,6 menit, sedangkan pemeriksaan kualitas membutuhkan waktu sekitar 7,0 hingga 7,7 menit.

Pada tahapan persiapan bahan dan penyimpanan, waktu yang dibutuhkan relatif lebih kecil dibandingkan proses lainnya. Persiapan bahan memiliki rentang waktu sekitar 5,0 hingga 5,5 menit, sedangkan penyimpanan berkisar antara 3,9 hingga 4,3 menit. Meskipun demikian, kedua aktivitas tersebut tetap berkontribusi terhadap keseluruhan waktu produksi.

Secara keseluruhan, total waktu proses produksi pada setiap pengamatan berada pada kisaran 51,3 hingga 55,7 menit. Variasi waktu yang relatif kecil menunjukkan bahwa proses produksi berjalan cukup stabil dan konsisten. Namun demikian, proses penanganan HOLD masih menjadi aktivitas yang paling dominan dalam menyumbang total waktu produksi sehingga perlu dilakukan upaya perbaikan untuk mengurangi waktu penanganan dan meningkatkan efisiensi proses produksi secara keseluruhan.

1. Waktu Rata-Rata Pengamatan

Waktu rata-rata pengamatan diperoleh dari total waktu pengamatan dibagi jumlah elemen proses yang diamati.

$$\bar{X} = \frac{\sum X_n}{n}$$

39

Keterangan:

- $\bar{X}$ = waktu rata-rata pengamatan
- $\sum X$ = total waktu pengamatan
- n = jumlah elemen proses

Berdasarkan data hasil pengamatan 10 kali, diperoleh rata-rata tiap proses sebagai berikut:

- Persiapan bahan = 5,21 menit
- Router = 12,45 menit
- Bokaki = 10,20 menit
- Pemeriksaan kualitas = 7,33 menit
- Penanganan barang HOLD = 14,09 menit
- Penyimpanan hasil produksi = 4,08 menit

Total Pengamatan:

$$5,21+12,45+10,20+7,33+14,09+4,08=53,36 \text{ menit}$$

Perhitungan:

$$X = \frac{53,36}{6} = 8,89 \text{ menit}$$

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh waktu rata-rata pengamatan sebesar 8,89 menit untuk setiap tahapan proses produksi.

2. Waktu Normal

Waktu normal diperoleh dengan mempertimbangkan *rating factor* (RF) atau tingkat penyesuaian kinerja operator. Dalam penelitian ini digunakan *rating factor* sebesar 1,10 karena operator bekerja sedikit lebih cepat dibanding kondisi normal.

$$W_n = W_s \times RF$$

Keterangan:

- W_n = waktu normal
- W_s = waktu pengamatan rata-rata
- RF = rating factor

Perhitungan:

$$W_n = 8,89 \times 1,10$$

$$W_n = 9,78 \text{ Menit}$$

Dengan demikian diperoleh waktu normal sebesar 9,78 menit.

3. Waktu Standar

Waktu standar dihitung dengan menambahkan allowance untuk kebutuhan pribadi, kelelahan, dan hambatan kerja. Dalam penelitian ini digunakan allowance sebesar 15%.

$$W_b = \frac{W_n}{1 - All}$$

Keterangan:

- W_b = waktu standar

- Wn = waktu normal
- All= allowance

Perhitungan:

$$W_b = \frac{9,78}{1-0,15}$$

$$W_b = \frac{9,78}{0,85}$$

$$W_b = 11,51 \text{ Menit}$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa waktu standar proses produksi adalah sebesar 11,51 menit.

4. Output Standar

Output standar digunakan untuk mengetahui jumlah output yang dapat dihasilkan dalam satu periode kerja berdasarkan waktu standar.

$$OS = \frac{Wt}{Wb}$$

Keterangan:

- OS = output standar
- Wt = waktu kerja tersedia
- Wb = waktu standar

Apabila waktu kerja tersedia dalam satu hari adalah 480 menit, maka:

$$OS = \frac{480}{11,51}$$

$$OS = 42 \text{ unit/hari}$$

Dengan demikian, berdasarkan waktu standar yang diperoleh, kapasitas output standar produksi adalah sekitar 42 unit per hari kerja.

Hasil analisis menunjukkan bahwa aktivitas setup dan penanganan barang HOLD menjadi penyebab utama tingginya waktu proses produksi. Oleh karena itu diperlukan upaya perbaikan seperti pengurangan aktivitas setup internal, standarisasi kerja operator, dan penerapan metode SMED untuk meningkatkan efisiensi waktu produksi.

4.2.4 Perhitungan Time Study

1. Perhitungan Waktu Siklus (Ws)

Waktu siklus diperoleh dari rata-rata waktu pengamatan proses produksi.
Rumus:

$$W_s = \frac{\text{Total Waktu Pengamatan}}{\text{Jumlah Pengamatan}}$$

Total waktu pengamatan proses Router selama 30 kali pengamatan:

$$12,45 \times 30 = 373,5 \text{ menit}$$

Perhitungan pada proses Router:

$$W_s = \frac{373,5}{30}$$

$$W_s = 12,45 \text{ menit}$$

Proses Bokaki

Total waktu pengamatan proses Bokaki selama 30 kali pengamatan:

$$10,20 \times 30 = 306 \text{ menit}$$

Perhitungan:

$$W_s = \frac{306}{30}$$

$$W_s = 10,20 \text{ menit}$$

2. Perhitungan Waktu Normal (Wn)

Rumus:

$$W_n = W_s \times \text{Performance Rating}$$

Diasumsikan performance rating operator sebesar 1,05.

Proses Router

$$W_n = 12,45 \times 1,05 = 13,07 \text{ menit}$$

Proses Bokaki

$$W_n = 10,20 \times 1,05 = 10,71 \text{ menit}$$

3. Perhitungan Waktu Baku (Wb)

Allowance yang digunakan sebesar 15%.

Rumus:

$$Wb = \frac{Wn}{1-All}$$

Proses Router

$$Wb = \frac{13,07}{1-0,15} = 15,38 \text{ Menit}$$

Proses Bokaki

$$Wb = \frac{10,71}{1-0,15} = 12,60 \text{ Menit}$$

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Time Study

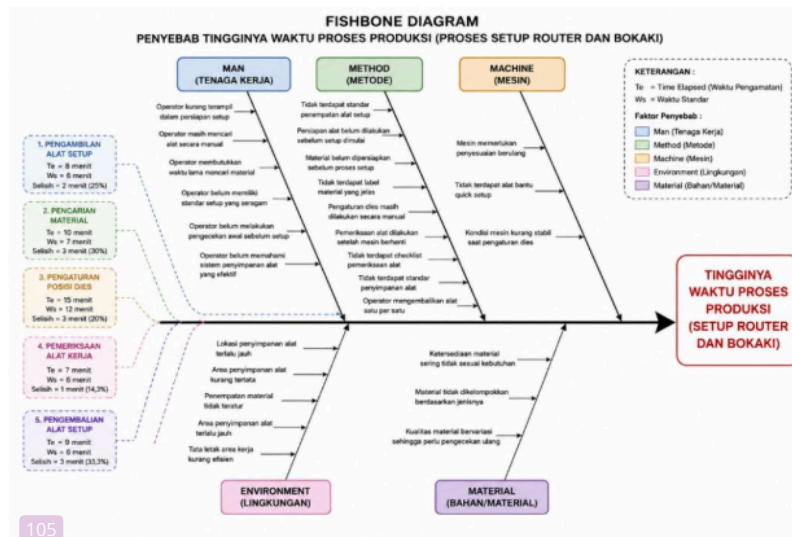
Proses	Ws (Menit)	Wn (Menit)	Wb (Menit)
Router	12,45	13,07	15,38
Bokaki	10,20	10,71	12,60

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan hasil perhitungan time study pada proses Router dan Bokaki, diperoleh nilai waktu siklus (Ws), waktu normal (Wn), dan waktu baku (Wb) yang menunjukkan bahwa kedua proses masih memerlukan waktu pengerjaan yang relatif tinggi. Waktu siklus diperoleh dari hasil rata-rata pengamatan selama 30 kali pengamatan, dimana proses Router memiliki total waktu pengamatan sebesar 373,5 menit sehingga diperoleh waktu siklus sebesar 12,45 menit, sedangkan proses Bokaki memiliki total waktu pengamatan sebesar 306 menit dengan waktu siklus sebesar 10,20 menit. Setelah dilakukan penyesuaian menggunakan performance rating sebesar 1,05, diperoleh waktu normal pada proses Router sebesar 13,07 menit dan proses Bokaki sebesar 10,71 menit. Selanjutnya, setelah ditambahkan allowance sebesar 15% untuk kebutuhan pribadi, kelelahan kerja, dan hambatan kerja yang tidak dapat dihindari, diperoleh waktu baku proses Router sebesar 15,38 menit dan proses Bokaki sebesar 12,60 menit. Hasil tersebut menunjukkan bahwa proses Router memiliki waktu pengerjaan lebih tinggi dibandingkan proses Bokaki sehingga menjadi proses yang paling dominan menyebabkan tingginya waktu produksi. Tingginya waktu pada proses Router disebabkan oleh aktivitas setup yang masih dilakukan saat mesin berhenti, seperti pengambilan alat setup, pengaturan posisi dies, dan pemeriksaan alat kerja yang menyebabkan downtime mesin meningkat. Sementara itu, pada proses Bokaki tingginya waktu produksi dipengaruhi oleh persiapan material dan pengaturan kerja yang belum efisien. Secara keseluruhan, hasil perhitungan time study menunjukkan bahwa proses Router dan Bokaki masih memerlukan perbaikan melalui penerapan metode *Single Minute Exchange of Die*

(SMED) untuk mengurangi waktu setup, menurunkan downtime mesin, dan meningkatkan efisiensi proses produksi perusahaan.

4.2.5 Analisis Penyebab Permasalahan Menggunakan Fishbone Diagram



105

Gambar 4.1 Analisis Penyebab Permasalahan Menggunakan Fishbone Diagram

Analisis fishbone dilakukan berdasarkan aktivitas kerja yang memiliki selisih antara waktu pengamatan aktual atau *time elapsed* (T_e) dengan waktu standar (W_s). Selisih waktu tersebut menunjukkan adanya pemborosan waktu dalam proses produksi. Semakin besar selisih antara waktu pengamatan dan waktu standar, maka semakin besar pula aktivitas tersebut menjadi penyebab tingginya waktu proses produksi pada proses Router dan Bokaki. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui faktor-faktor penyebab keterlambatan sehingga perusahaan dapat menentukan langkah perbaikan yang tepat menggunakan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED).

1. Pengambilan Alat Setup

Pada aktivitas pengambilan alat setup diperoleh waktu pengamatan (T_e) sebesar 8 menit, sedangkan waktu standar (W_s) sebesar 6 menit sehingga terdapat selisih waktu sebesar 2 menit atau 25%. Selisih tersebut menunjukkan bahwa aktivitas pengambilan alat setup masih memerlukan waktu lebih lama dibandingkan standar yang telah ditetapkan sehingga menjadi salah satu penyebab tingginya waktu proses produksi.

11 Berdasarkan hasil observasi, penyebab utama permasalahan tersebut berasal dari faktor manusia (*man*), metode kerja (*method*), dan lingkungan kerja (*environment*). Dari faktor manusia diketahui bahwa operator masih kurang terampil dalam melakukan persiapan setup sehingga proses pengambilan alat belum dilakukan secara cepat dan efisien. Selain itu, operator masih melakukan pencarian alat secara manual karena belum adanya sistem persiapan alat sebelum setup dimulai.

Dari faktor metode kerja diketahui bahwa perusahaan belum memiliki standar penempatan alat setup yang jelas sehingga posisi alat sering berpindah-pindah dan menyulitkan operator dalam proses pengambilan alat. Persiapan alat juga belum dilakukan sebelum mesin dihentikan sehingga aktivitas tersebut masih termasuk internal setup yang menyebabkan downtime mesin meningkat.

Sementara itu, dari faktor lingkungan kerja diketahui bahwa lokasi penyimpanan alat berada cukup jauh dari area produksi dan kondisi area penyimpanan alat masih kurang tertata. Hal tersebut menyebabkan operator membutuhkan waktu tambahan untuk mengambil alat setup yang diperlukan selama proses produksi berlangsung.

2. Pencarian Material

Pada aktivitas pencarian material diperoleh waktu pengamatan (*Te*) sebesar 10 menit, sedangkan waktu standar (*Ws*) sebesar 7 menit sehingga terdapat selisih waktu sebesar 3 menit atau 30%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa pencarian material merupakan salah satu aktivitas yang paling banyak menyebabkan pemborosan waktu selama proses setup berlangsung.

Berdasarkan hasil analisis fishbone, penyebab utama berasal dari faktor manusia, metode kerja, dan lingkungan kerja. Dari faktor manusia diketahui bahwa operator masih memerlukan waktu cukup lama dalam mencari material karena material belum dipersiapkan sebelum proses setup dimulai.

Dari faktor metode kerja diketahui bahwa belum terdapat sistem persiapan material yang baik sebelum proses setup dilakukan. Selain itu, perusahaan juga belum memiliki label atau identifikasi material yang jelas sehingga operator kesulitan dalam menemukan material yang dibutuhkan selama proses produksi berlangsung.

Sedangkan dari faktor lingkungan kerja diketahui bahwa penempatan material masih tidak teratur dan belum tersusun berdasarkan jenis maupun kebutuhan proses produksi. Kondisi tersebut menyebabkan operator memerlukan waktu tambahan dalam mencari dan memindahkan material ke area kerja sehingga memperpanjang waktu setup produksi.

4. Pengaturan Posisi Dies

Pada aktivitas pengaturan posisi dies diperoleh waktu pengamatan (T_e) sebesar 15 menit dan waktu standar (W_s) sebesar 12 menit sehingga terdapat selisih waktu sebesar 3 menit atau 20%. Selisih waktu tersebut menunjukkan bahwa proses pengaturan posisi dies masih menjadi salah satu aktivitas yang menyebabkan tingginya waktu setup produksi.

Berdasarkan hasil observasi, penyebab utama berasal dari faktor mesin (machine), manusia (man), dan metode kerja (method). Dari faktor mesin diketahui bahwa mesin masih memerlukan penyesuaian posisi dies secara berulang agar sesuai dengan standar produksi. Selain itu, perusahaan belum menggunakan alat bantu quick setup sehingga proses pemasangan dan pengaturan dies masih dilakukan secara manual dan membutuhkan waktu cukup lama.

Dari faktor manusia diketahui bahwa operator belum memiliki standar setup yang seragam sehingga setiap operator memiliki metode kerja yang berbeda dalam melakukan pengaturan dies. Kondisi tersebut menyebabkan waktu setup menjadi tidak konsisten dan cenderung lebih lama.

Sedangkan dari faktor metode kerja diketahui bahwa proses pengaturan posisi dies masih dilakukan secara manual ketika mesin berhenti beroperasi sehingga menyebabkan downtime mesin meningkat dan memperpanjang waktu produksi secara keseluruhan.

5. Pemeriksaan Alat Kerja

Pada aktivitas pemeriksaan alat kerja diperoleh waktu pengamatan (T_e) sebesar 7 menit dan waktu standar (W_s) sebesar 6 menit sehingga terdapat selisih waktu sebesar 1 menit atau 14,3%. Meskipun selisih waktu tidak sebesar aktivitas lainnya, proses pemeriksaan alat kerja tetap menjadi salah satu penyebab keterlambatan produksi karena dilakukan ketika mesin berhenti beroperasi.

Berdasarkan hasil analisis fishbone diketahui bahwa penyebab utama berasal dari faktor metode kerja dan faktor manusia. Dari faktor metode kerja diketahui bahwa pemeriksaan alat kerja masih dilakukan setelah mesin dihentikan sehingga menambah waktu internal setup. Selain itu, perusahaan belum memiliki checklist pemeriksaan alat kerja yang standar sehingga operator harus melakukan pemeriksaan secara berulang untuk memastikan kondisi alat siap digunakan.

Dari faktor manusia diketahui bahwa operator belum melakukan pengecekan awal terhadap kondisi alat sebelum proses setup dimulai. Akibatnya pemeriksaan alat dilakukan bersamaan dengan proses setup

sehingga memperpanjang downtime mesin dan meningkatkan waktu proses produksi.

6. Pengembalian Alat Setup

Pada aktivitas pengembalian alat setup diperoleh waktu pengamatan (Te) sebesar 9 menit dan waktu standar (Ws) sebesar 6 menit sehingga terdapat selisih waktu sebesar 3 menit atau 33,3%. Nilai tersebut merupakan selisih tertinggi dibandingkan aktivitas lainnya sehingga aktivitas pengembalian alat setup menjadi salah satu penyebab utama tingginya waktu proses produksi.

Berdasarkan hasil analisis fishbone diketahui bahwa penyebab utama berasal dari faktor lingkungan kerja, metode kerja, dan manusia. Dari faktor lingkungan kerja diketahui bahwa area penyimpanan alat berada cukup jauh dari area produksi dan tata letak area kerja masih kurang efisien sehingga operator membutuhkan waktu tambahan saat mengembalikan alat setup.

Dari faktor metode kerja diketahui bahwa perusahaan belum memiliki standar penyimpanan alat kerja yang jelas sehingga operator sering mengembalikan alat secara tidak teratur. Selain itu, operator masih mengembalikan alat satu per satu sehingga waktu pengembalian menjadi lebih lama dibandingkan waktu standar.

Sedangkan dari faktor manusia diketahui bahwa operator belum memahami sistem penyimpanan alat yang efektif sehingga proses pengembalian alat belum dilakukan secara cepat dan efisien.

Berdasarkan keseluruhan hasil analisis fishbone diketahui bahwa faktor manusia (man), metode kerja (method), mesin (machine), dan lingkungan kerja (environment) menjadi penyebab utama tingginya waktu proses produksi pada proses Router dan Bokaki. Sebagian besar aktivitas setup masih dilakukan ketika mesin berhenti beroperasi sehingga menyebabkan downtime mesin meningkat dan proses produksi menjadi lebih lama. Oleh karena itu, diperlukan penerapan metode Single Minute Exchange of Die (SMED) untuk mengubah aktivitas internal setup menjadi external setup, mengurangi pemborosan waktu, mempercepat proses setup, serta meningkatkan efisiensi proses produksi perusahaan.

4.2.6 Implementasi Metode SMED

Implementasi metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) dilakukan dengan memisahkan aktivitas setup menjadi internal setup dan external setup.

Tabel 4.5 Perubahan Aktivitas Setup Menggunakan SMED

Aktivitas	Sebelum SMED	Setelah SMED
Pengambilan alat	Internal	External
Persiapan material	Internal	External
Pemeriksaan dokumen	Internal	External
Pengaturan dies	Internal	Internal
Pembersihan area	Internal	External

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan implementasi tersebut diketahui bahwa Implementasi metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) dilakukan dengan cara memisahkan aktivitas setup menjadi internal setup dan external setup. Internal setup merupakan aktivitas yang hanya dapat dilakukan saat mesin berhenti, sedangkan external setup adalah aktivitas yang dapat dilakukan ketika mesin masih beroperasi. Berdasarkan hasil observasi pada proses Router dan Bokaki, sebelum penerapan SMED sebagian besar aktivitas setup masih dilakukan dalam kondisi mesin berhenti, seperti pengambilan alat, persiapan material, pemeriksaan dokumen, dan pembersihan area kerja. Kondisi tersebut menyebabkan downtime mesin menjadi tinggi sehingga waktu setup dan waktu proses produksi menjadi lebih lama. Setelah penerapan SMED, beberapa aktivitas berhasil diubah menjadi external setup dengan cara melakukan persiapan alat, material, serta pemeriksaan dokumen sebelum mesin dihentikan. Perubahan aktivitas setup tersebut memberikan dampak positif terhadap efisiensi proses produksi karena waktu henti mesin dapat dikurangi.

Aktivitas pengambilan alat, persiapan material, pemeriksaan dokumen, dan pembersihan area kerja tidak lagi menambah waktu setup karena telah dilakukan sebelum proses setup dimulai. Namun, aktivitas pengaturan dies tetap termasuk internal setup karena hanya dapat dilakukan saat mesin berhenti untuk menjaga keamanan dan ketepatan pemasangan alat. Dengan berkurangnya aktivitas internal setup, proses produksi menjadi lebih lancar, downtime mesin menurun, serta waktu setup pada proses Router dan Bokaki dapat dipersingkat sehingga efisiensi produksi perusahaan meningkat.

4.2.7 Perbandingan Waktu Setup Sebelum dan Sesudah SMED

Tabel 4.6 Perbandingan Waktu Setup

Proses	Sebelum SMED	Setelah SMED	Penurunan
Router	33,81 menit	24,15 menit	9,66 menit
Bokaki	28,98 menit	20,72 menit	8,26 menit

Sumber: Data diolah (2026)

Perbandingan waktu setup dilakukan untuk mengetahui besarnya penurunan waktu setup setelah penerapan metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED) pada proses Router dan Bokaki.

Perhitungan Penurunan Waktu Setup

1. Proses Router

Diketahui:

- Waktu setup sebelum SMED = 33,81 menit
- Waktu setup setelah SMED = 24,15 menit

Perhitungan penurunan waktu setup:

$$\text{Penurunan} = 33,81 - 24,15 = 9,66 \text{ menit}$$

Artinya, setelah penerapan metode SMED terjadi pengurangan waktu setup pada proses Router sebesar 9,66 menit.

2. Proses Bokaki

Diketahui:

- Waktu setup sebelum SMED = 28,98 menit
- Waktu setup setelah SMED = 20,72 menit

Perhitungan penurunan waktu setup:

$$\text{Penurunan} = 28,98 - 20,72 = 8,26 \text{ menit}$$

Artinya, penerapan metode SMED berhasil mengurangi waktu setup pada proses Bokaki sebesar 8,26 menit.

Perhitungan Efisiensi Setup

Rumus:

$$\text{Efisiensi} = \frac{(\text{Waktu Awal} - \text{Waktu Akhir})}{\text{Waktu Awal}} \times 100\%$$

Proses Router

$$\text{Efisiensi} = \frac{(33,81 - 24,15)}{33,81} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 28,57\%$$

Proses Bokaki

$$\text{Efisiensi} = \frac{(28,98 - 20,72)}{28,98} \times 100\%$$

$$\text{Efisiensi} = 28,50\%$$

Tabel 4.7 Persentase Efisiensi Setup

Proses	Efisiensi
Router	28,57%
Bokaki	28,50%

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan tabel 4.7 menunjukkan bahwa hasil perhitungan persentase efisiensi setup, diketahui bahwa proses Router mengalami peningkatan efisiensi sebesar 28,57%, sedangkan proses Bokaki sebesar 28,50% setelah diterapkannya metode *Single Minute Exchange of Die* (SMED). Persentase tersebut menunjukkan bahwa waktu setup pada kedua proses berhasil dikurangi hampir sepertiga dari kondisi awal. Penurunan waktu setup ini terjadi karena beberapa aktivitas yang sebelumnya dilakukan saat mesin berhenti berhasil diubah menjadi external setup, seperti persiapan alat, persiapan material, pemeriksaan dokumen kerja, dan pembersihan area kerja.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa implementasi metode SMED mampu meningkatkan efisiensi proses produksi secara signifikan dengan mengurangi *downtime* mesin dan mempercepat proses setup. Semakin tinggi persentase efisiensi setup, maka semakin kecil waktu yang terbuang selama proses pergantian kerja atau setup mesin berlangsung. Kondisi ini berdampak positif terhadap kelancaran aliran produksi, penurunan waktu tunggu, serta pengurangan pemborosan dalam proses produksi. Selain itu, berkurangnya waktu setup juga membantu perusahaan meningkatkan produktivitas kerja dan menekan biaya produksi akibat keterlambatan proses dan penanganan barang HOLD.

4.2.8 Analisis Penurunan Produk HOLD

Perhitungan Analisis Penurunan Produk HOLD

Tabel 4.8 Estimasi Penurunan Produk HOLD

Bulan	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan	Penurunan
Januari	7,93%	7,40%	0,53%
Februari	7,57%	7,10%	0,47%

Maret	8,07%	6,95%	1,12%
-------	-------	-------	-------

Sumber: Data diolah (2026)

Perhitungan Penurunan Persentase HOLD

Januari

$$7,93\% - 7,40\% = 0,53\%$$

Februari

$$7,57\% - 7,10\% = 0,47\%$$

Maret

$$8,07\% - 6,95\% = 1,12\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan tersebut diketahui bahwa penurunan terbesar terjadi pada bulan Maret sebesar 1,12%. Hal ini menunjukkan bahwa implementasi metode SMED mampu membantu perusahaan menurunkan tingkat produk HOLD hingga berada di bawah target perusahaan yaitu $\leq 7,0\%$.

4.2.9 Analisis Biaya Produksi Barang HOLD

Analisis biaya dilakukan untuk mengetahui besarnya biaya yang muncul akibat proses penanganan barang HOLD.

1. Biaya Bahan Baku Terbuang

Rumus:

$$\text{Biaya Bahan Baku} = \text{Jumlah Produk HOLD} \times \text{Biaya per Unit}$$

Diasumsikan:

- Jumlah produk HOLD = 48 roll
- Biaya bahan baku per roll = Rp250.000

Maka:

$$\begin{aligned} \text{Biaya Bahan Baku} &= 48 \times \text{Rp}250.000 \\ &= \text{Rp}12.000.000 \end{aligned}$$

2. Biaya Tenaga Kerja Tambahan

Diasumsikan:

1. Waktu tambahan rework = 40 jam
2. Upah tenaga kerja = Rp35.000/jam

$$\begin{aligned}\text{Biaya Tenaga Kerja} &= 40 \times \text{Rp}35.000 \\ &= \text{Rp}1.400.000\end{aligned}$$

3. Biaya Operasional Mesin

Diasumsikan:

1. Waktu penggunaan mesin = 35 jam
2. Biaya operasional mesin = Rp50.000/jam

$$\begin{aligned}\text{Biaya Mesin} &= 35 \times \text{Rp}50.000 \\ &= \text{Rp}1.750.000\end{aligned}$$

4. Total Biaya Barang HOLD

$$\begin{aligned}\text{Total Biaya HOLD} &= \text{Biaya Bahan Baku} + \text{Biaya Tenaga Kerja} + \text{Biaya Mesin} \\ &= \text{Rp}12.000.000 + \text{Rp}1.400.000 + \text{Rp}1.750.000 \\ &= \text{Rp}15.150.000\end{aligned}$$

Tabel 4.9 Total Biaya Akibat Barang HOLD

Komponen Biaya	Total
Biaya bahan baku	Rp12.000.000
Biaya tenaga kerja	Rp1.400.000
Biaya mesin	Rp1.750.000
Total	Rp15.150.000

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan tabel 4.9 hasil analisis biaya akibat barang HOLD, diketahui bahwa total biaya yang ditimbulkan mencapai Rp15.150.000. Komponen biaya terbesar berasal dari biaya bahan baku sebesar Rp12.000.000. Tingginya biaya bahan baku menunjukkan bahwa produk HOLD memberikan dampak cukup besar terhadap pemborosan material karena produk yang mengalami cacat memerlukan proses perbaikan (*rework*) atau bahkan tidak dapat digunakan kembali. Selain itu, proses penanganan barang HOLD juga menyebabkan penggunaan bahan baku menjadi kurang optimal sehingga meningkatkan biaya produksi perusahaan.

Selain biaya bahan baku, terdapat biaya tenaga kerja tambahan sebesar Rp1.400.000 yang muncul akibat adanya proses pemeriksaan ulang dan perbaikan produk cacat. Sementara itu, biaya operasional mesin sebesar Rp1.750.000 timbul karena mesin tetap digunakan selama proses *rework* dan setup tambahan berlangsung. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi jumlah barang HOLD, maka semakin besar pula biaya produksi yang harus dikeluarkan perusahaan. Oleh karena itu, diperlukan upaya peningkatan efisiensi proses produksi melalui pengurangan waktu setup dan penurunan jumlah produk HOLD agar pemborosan biaya produksi dapat diminimalkan.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Pembahasan Performance Rating Operator

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa seluruh operator memiliki nilai performance rating di atas 1,00 sehingga menunjukkan bahwa kemampuan kerja operator berada di atas standar normal. Operator A memperoleh performance rating sebesar 1,24, Operator B sebesar 1,17, Operator C sebesar 1,13, dan Operator D sebesar 1,27. Nilai tersebut menunjukkan bahwa operator mampu bekerja dengan tingkat produktivitas dan efisiensi yang cukup baik dalam menjalankan proses produksi.

Operator D memperoleh nilai performance rating tertinggi karena memiliki kemampuan kerja, usaha kerja, serta konsistensi kerja yang sangat baik selama proses packing berlangsung. Operator D dinilai mampu bekerja lebih cepat, teliti, dan stabil dibandingkan operator lainnya sehingga memberikan kontribusi besar terhadap kelancaran proses produksi. Sementara itu, Operator C memperoleh nilai paling rendah meskipun masih berada di atas standar normal. Hal ini menunjukkan bahwa operator masih memerlukan peningkatan keterampilan dan konsistensi kerja agar produktivitas dapat meningkat.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa performance rating berpengaruh terhadap waktu kerja operator. Semakin tinggi performance rating maka semakin baik kemampuan operator dalam menyelesaikan pekerjaan secara efektif dan efisien. Selain itu, penggunaan tiga pihak penilai yaitu peneliti, operator, dan atasan membuat

hasil penilaian menjadi lebih objektif karena mempertimbangkan kondisi kerja secara langsung di lapangan. Dengan demikian, performance rating dapat digunakan perusahaan sebagai dasar evaluasi kinerja operator untuk meningkatkan efisiensi proses produksi.

4.3.2 Pembahasan Data Produksi dan Produk HOLD

Berdasarkan hasil penelitian diketahui bahwa jumlah produk HOLD pada periode Januari hingga Maret 2026 mengalami penurunan setiap bulannya. Pada Januari persentase HOLD mencapai 7,84%, kemudian turun menjadi 6,69% pada Februari, dan kembali menurun menjadi 4,47% pada Maret 2026. Penurunan tersebut menunjukkan bahwa perusahaan mulai mampu melakukan perbaikan pada proses produksi dan pengendalian kualitas sehingga jumlah produk HOLD dapat dikurangi.

Tingginya produk HOLD pada awal periode penelitian menunjukkan bahwa masih terdapat beberapa proses produksi yang belum berjalan optimal. Produk HOLD biasanya terjadi akibat adanya cacat produk, kesalahan proses produksi, ketidaksesuaian spesifikasi material, maupun kesalahan pengaturan mesin. Kondisi tersebut menyebabkan produk harus diperiksa ulang, diperbaiki, atau dipisahkan dari produk yang memenuhi standar kualitas. Akibatnya, waktu produksi menjadi lebih lama dan biaya produksi meningkat.

Penurunan produk HOLD pada bulan Maret menunjukkan bahwa efektivitas proses produksi dan pengawasan kualitas semakin baik. Perusahaan mulai mampu mengurangi kesalahan produksi sehingga jumlah produk yang memerlukan rework menjadi lebih sedikit. Selain itu, penurunan HOLD juga menunjukkan bahwa perbaikan proses setup dan pengendalian kualitas memberikan dampak positif terhadap hasil produksi perusahaan. Dengan semakin rendahnya produk HOLD, maka efisiensi produksi dapat meningkat dan pemborosan biaya produksi dapat ditekan.

4.3.3 Pembahasan Aktivitas Penyebab Tingginya Waktu Produksi

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tingginya waktu proses produksi dipengaruhi oleh beberapa aktivitas setup dan penanganan barang HOLD yang masih memerlukan waktu cukup lama. Berdasarkan hasil pengamatan, aktivitas seperti pengambilan alat setup, pencarian material, pengaturan posisi dies, dan pemeriksaan alat kerja menjadi penyebab utama meningkatnya waktu produksi. Aktivitas tersebut sebagian besar masih dilakukan ketika mesin berhenti sehingga menyebabkan downtime mesin menjadi tinggi.

Proses Router menjadi aktivitas dengan waktu pengerjaan paling tinggi dibandingkan proses lainnya. Hal ini disebabkan oleh aktivitas setup internal yang masih dilakukan saat mesin berhenti, seperti pengaturan dies dan pemeriksaan alat

kerja. Selain itu, proses penanganan HOLD juga memerlukan waktu cukup besar karena adanya aktivitas pemeriksaan ulang dan rework produk yang tidak sesuai standar kualitas. Kondisi tersebut menyebabkan total waktu produksi menjadi lebih panjang dan produktivitas perusahaan menurun.

Hasil analisis menggunakan Fishbone Diagram menunjukkan bahwa tingginya waktu produksi dipengaruhi oleh faktor manusia, metode, mesin, material, lingkungan, dan pengukuran. Pada faktor manusia, operator yang kurang terlatih dan mengalami kelelahan kerja menyebabkan proses kerja menjadi kurang optimal. Pada faktor metode, SOP yang belum dijalankan dengan baik menyebabkan proses setup menjadi lebih lama. Selain itu, faktor mesin seperti kerusakan mesin dan kurangnya perawatan juga menyebabkan downtime meningkat.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, perusahaan menerapkan metode Single Minute Exchange of Die (SMED) dengan memisahkan aktivitas internal setup dan external setup. Setelah penerapan SMED, beberapa aktivitas setup berhasil dilakukan ketika mesin masih beroperasi sehingga waktu setup dapat dikurangi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu setup proses Router turun sebesar 28,57% dan proses Bokaki sebesar 28,50%. Hal ini membuktikan bahwa penerapan metode SMED mampu meningkatkan efisiensi waktu produksi dan mengurangi pemborosan dalam proses produksi perusahaan.

4.4 Rekapitulasi Hasil Penelitian

Tabel 4.10 Rekapitulasi Hasil Penelitian

Indikator	Sebelum Perbaikan	Setelah Perbaikan	Penurunan / Efisiensi
Waktu setup Router	33,81 menit	24,15 menit	Turun 9,66 menit
Waktu setup Bokaki	28,98 menit	20,72 menit	Turun 8,26 menit
Efisiensi setup Router	-	28,57%	Meningkat
Efisiensi setup Bokaki	-	28,50%	Meningkat
Persentase HOLD Januari	7,93%	7,40%	Turun 0,53%
Persentase HOLD Februari	7,57%	7,10%	Turun 0,47%
Persentase HOLD Maret	8,07%	6,95%	Turun 1,12%
Produk HOLD	48 roll	41 roll	Turun 7 roll

Total biaya HOLD	Rp15.150.000	Rp11.250.000	Turun Rp3.900.000
Aktivitas internal setup	Masih dominan	Berkurang	Lebih efisien
Downtime mesin	Tinggi	Menurun	Produksi lebih lancar

Sumber: Data diolah (2026)

Berdasarkan hasil rekapitulasi penelitian diketahui bahwa penerapan metode Single Minute Exchange of Die (SMED) mampu meningkatkan efisiensi proses produksi pada PT Kencar Sukses Investama. Hal ini terlihat dari adanya penurunan waktu setup pada proses Router sebesar 9,66 menit dan pada proses Bokaki sebesar 8,26 menit setelah dilakukan implementasi SMED. Penurunan waktu setup tersebut menghasilkan efisiensi setup sebesar 28,57% pada proses Router dan 28,50% pada proses Bokaki. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemisahan aktivitas internal setup dan external setup berhasil mengurangi downtime mesin dan mempercepat proses pergantian setup produksi.

Selain itu, implementasi metode SMED juga memberikan dampak terhadap penurunan persentase produk HOLD. Pada bulan Januari persentase HOLD turun sebesar 0,53%, bulan Februari turun sebesar 0,47%, dan bulan Maret turun sebesar 1,12% sehingga target perusahaan untuk menurunkan tingkat HOLD hingga $\leq 7,0\%$ berhasil tercapai pada bulan Maret dengan nilai sebesar 6,95%. Penurunan produk HOLD juga berdampak terhadap pengurangan biaya produksi perusahaan. Total biaya akibat barang HOLD turun dari Rp15.150.000 menjadi Rp11.250.000 atau mengalami penghematan sebesar Rp3.900.000 setelah dilakukan perbaikan proses menggunakan metode SMED.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa metode SMED efektif digunakan untuk meningkatkan efisiensi setup, mengurangi downtime mesin, mempercepat aliran proses produksi, menurunkan jumlah produk HOLD, serta mengurangi pemborosan biaya produksi pada PT Kencar Sukses Investama.

56
BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan pada proses produksi di PT Kencar Sukses Investama, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Hasil penilaian performance rating menunjukkan bahwa seluruh operator memiliki nilai di atas standar normal ($>1,00$). Operator A memperoleh performance rating sebesar 1,24, Operator B sebesar 1,17, Operator C sebesar 1,13, dan Operator D sebesar 1,27. Nilai tersebut menunjukkan bahwa seluruh operator mampu bekerja dengan tingkat produktivitas dan efisiensi yang baik dalam mendukung kelancaran proses produksi. Operator D menjadi operator dengan performa tertinggi karena memiliki kemampuan kerja, ketelitian, dan konsistensi kerja yang paling baik dibandingkan operator lainnya.
2. Hasil analisis waktu proses produksi menggunakan metode Stopwatch Time Study menunjukkan bahwa aktivitas setup dan penanganan barang HOLD menjadi penyebab utama tingginya waktu produksi. Proses Router memiliki waktu baku tertinggi sebesar 15,38 menit, sedangkan proses Bokaki sebesar 12,60 menit. Tingginya waktu produksi disebabkan oleh aktivitas setup internal yang masih dilakukan saat mesin berhenti seperti pengambilan alat, persiapan material, pengaturan dies, dan pemeriksaan alat kerja sehingga menyebabkan downtime mesin meningkat.
3. Hasil analisis Fishbone Diagram menunjukkan bahwa permasalahan produksi dipengaruhi oleh enam faktor utama yaitu manusia, metode, mesin, material, lingkungan, dan pengukuran. Faktor manusia dipengaruhi oleh operator yang kurang terlatih dan kelelahan kerja, faktor metode disebabkan SOP yang belum berjalan optimal, faktor mesin dipengaruhi kerusakan dan kurangnya perawatan mesin, sedangkan faktor material dipengaruhi kualitas bahan baku yang kurang baik. Selain itu, faktor lingkungan kerja dan sistem pengukuran juga mempengaruhi efektivitas proses produksi.
4. Implementasi metode Single Minute Exchange of Die (SMED) berhasil meningkatkan efisiensi proses produksi dengan mengurangi aktivitas internal setup dan mengubahnya menjadi external setup. Waktu setup proses Router berhasil diturunkan dari 33,81 menit menjadi 24,15 menit atau turun sebesar 9,66 menit dengan efisiensi sebesar 28,57%. Sedangkan proses Bokaki turun dari 28,98 menit menjadi 20,72 menit atau berkurang sebesar 8,26 menit dengan efisiensi sebesar 28,50%.

5. Penerapan metode SMED juga mampu menurunkan jumlah produk HOLD dan biaya produksi perusahaan. Persentase HOLD mengalami penurunan pada setiap bulan, dimana Januari turun sebesar 0,53%, Februari sebesar 0,47%, dan Maret sebesar 1,12%. Jumlah produk HOLD turun dari 48 roll menjadi 41 roll. Selain itu, total biaya akibat barang HOLD turun dari Rp15.150.000 menjadi Rp11.250.000, sehingga perusahaan berhasil menghemat biaya sebesar Rp3.900.000. Dengan demikian, penerapan metode SMED terbukti mampu meningkatkan efisiensi produksi, mengurangi downtime mesin, menurunkan produk HOLD, dan menekan biaya produksi perusahaan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka terdapat beberapa saran yang dapat diberikan sebagai berikut:

1. Perusahaan disarankan untuk menerapkan metode Single Minute Exchange of Die (SMED) secara berkelanjutan pada seluruh proses produksi agar waktu setup dapat terus ditekan dan efisiensi produksi semakin meningkat.
2. Perusahaan perlu membuat standar operasional prosedur (SOP) setup mesin yang lebih terstruktur dan seragam sehingga operator memiliki pedoman kerja yang jelas dalam melakukan proses setup.
3. Perusahaan disarankan untuk memberikan pelatihan kepada operator terkait teknik setup cepat, penataan area kerja, dan penerapan konsep Lean Manufacturing agar kemampuan operator dalam melakukan setup menjadi lebih baik dan konsisten.
4. Penataan area kerja dan penyimpanan alat setup perlu diperbaiki agar proses pengambilan dan pengembalian alat dapat dilakukan lebih cepat sehingga waktu yang terbuang selama proses setup dapat dikurangi.
5. Perusahaan perlu mempersiapkan alat, material, dan dokumen kerja sebelum proses setup dimulai sehingga aktivitas yang tidak memberikan nilai tambah dapat diminimalkan dan downtime mesin dapat ditekan.
6. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mengembangkan penelitian dengan mengombinasikan metode SMED dengan metode Lean Manufacturing lainnya seperti 5S, Kaizen, atau Value Stream Mapping (VSM) agar hasil peningkatan efisiensi proses produksi dapat lebih optimal.

5.3 Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa efisiensi proses produksi memiliki pengaruh yang sangat penting terhadap peningkatan produktivitas perusahaan. Penerapan metode SMED terbukti mampu mengurangi waktu setup, menurunkan downtime mesin, mengurangi jumlah barang HOLD, serta menekan biaya produksi. Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi perusahaan dalam melakukan perbaikan proses produksi agar kegiatan operasional menjadi lebih efektif dan efisien. Selain itu, penelitian ini juga memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang Teknik Industri dan Manajemen Operasi terkait penerapan metode SMED dalam meningkatkan efisiensi produksi.

Dengan adanya penerapan metode perbaikan proses yang tepat, perusahaan diharapkan mampu meningkatkan daya saing, menjaga kualitas produk, serta mempertahankan keberlangsungan operasional perusahaan dalam jangka panjang

DAFTAR PUSTAKA

- Ariyah, S. (2022). Analisis efisiensi proses produksi dalam meningkatkan kinerja operasional perusahaan. *Jurnal Manajemen Industri*, 5(2), 120–130.
- Assauri, S. (2011). *Manajemen produksi dan operasi* (Edisi revisi). Jakarta: Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi Universitas Indonesia.
- Barnes, R. M. (2019). *Motion and time study: Design and measurement of work* (7th ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Banker, R. D., Charnes, A., & Cooper, W. W. (1984). Some models for estimating technical and scale inefficiencies in data envelopment analysis. *Management Science*, 1(9), 1078–1092.
- Benjamin W. Niebel., & Andris Freivalds. (2020). *Niebel's Methods, Standards, and Work Design* (13th ed.). New York: McGraw-Hill Education.
- Charnes, A., Cooper, W. W., & Rhodes, E. (1978). Measuring the efficiency of decision-making units. *European Journal of Operational Research*, 2(6), 429–444.
- Gaspersz, V. (2020). *Total quality management*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Harold Bright Maynard. (2018). *Industrial Engineering Handbook*. New York: McGraw-Hill.
- Hidayat, R., & Setiawan, A. (2021). *Analisis Efisiensi Proses Produksi dengan Pendekatan Lean Manufacturing*.
<https://journal.uny.ac.id/index.php/jiso/article/view/36375>
- Iqbal Nurjaman – Analisis Pengukuran Kerja Produksi dengan Metode Time Study di UKM Sandal Camel Mangkubumi Tasikmalaya (2022).
https://ojs.unigal.ac.id/index.php/jmt/article/view/2633?utm_source=chatgpt.com
- Marvin E. Mundel., & David L. Danner. (2019). *Motion and Time Study: Improving Productivity*. New Jersey: Prentice Hall.
- Muhammad Fajar Ramadhan dkk. *Productivity Improvement through Work Measurement and Time Study Analysis* (2024).
<https://journal.kalibra.or.id/index.php/reswara/article/view/380>
- Permatasari, D., & Agus, S. (2019). Analisis efisiensi menggunakan metode Data Envelopment Analysis (DEA) pada sektor industri. *Jurnal Teknik Industri*, 7(1), 45–52.
- Primatami, A., & Primadhita, Y. (2020). Pengukuran efisiensi kinerja menggunakan metode DEA pada perusahaan manufaktur. *Jurnal Riset Manajemen*, 9(2), 88–97.

- Purnamasari, D. (2015). *Optimalisasi Manufacturing Cycle Effectiveness dalam meningkatkan efisiensi proses produksi*. <https://journal.feb.unmul.ac.id/index.php/JURNALMANAJEMEN/article/view/2302>
- Ralph M. Barnes. (2019). *Motion and Time Study: Design and Measurement of Work*. New York: John Wiley & Sons.
- Rio P. Lukodono & S. K. Ulfa *Determination of Standard Time Using Stopwatch Time Study* (2018). <https://jemis.ub.ac.id/index.php/jemis/article/view/273>
- Richards, G. (2021). *Warehouse management: A complete guide to improving efficiency and minimizing costs in the modern warehouse* (4th ed.). London: Kogan Page.
- Salsabila, N., dkk. (2025). *Perbandingan Efisiensi Produksi antara Sistem Just In Time dan Sistem Produksi Tradisional*. <https://ejurnal.kampusakademik.co.id/index.php/jrme/article/view/5649>
- Sritomo Wignjosoebroto. (2020). *Ergonomi, Studi Gerak dan Waktu*. Surabaya: Guna Widya.
- Sri Rahmawati et al. – *Analisis Aliran Proses dan Pengukuran Waktu Kerja pada Proses Produksi Hospital Equipment* (2023). <https://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jkt/article/view/13756>

"ANALISIS EFISIENSI PROSES PRODUKSI BARANG HOLD MENGGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PADA PT KENCAR SUKSES INVESTAMA"

ORIGINALITY REPORT

17%

SIMILARITY INDEX

16%

INTERNET SOURCES

9%

PUBLICATIONS

5%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

repository.ub.ac.id

Internet Source

1%

2

dspace.uui.ac.id

Internet Source

1%

3

e-journal.uajy.ac.id

Internet Source

1%

4

repository.stmi.ac.id

Internet Source

1%

5

repository.its.ac.id

Internet Source

<1%

6

docplayer.info

Internet Source

<1%

7

repository.upnvj.ac.id

Internet Source

<1%

8

adoc.pub

Internet Source

<1%

9

repository.umsu.ac.id

Internet Source

<1%

10	digilib.uin-suka.ac.id Internet Source	<1 %
11	repository.unej.ac.id Internet Source	<1 %
12	aes.basu.ac.ir Internet Source	<1 %
13	Submitted to UPN Veteran Yogyakarta Student Paper	<1 %
14	eprints.uns.ac.id Internet Source	<1 %
15	ejournal.forda-mof.org Internet Source	<1 %
16	repository.president.ac.id Internet Source	<1 %
17	Muhammad Afnan Fadilah, Widya Spalanzani, Rifda Ilahy Rosihan, Novi Marlyana. "Analisis idle time pada proses produksi packing polimer di mesin no. 307 PT XYZ", JENIUS : Jurnal Terapan Teknik Industri, 2025 Publication	<1 %
18	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
19	biblioteca.usac.edu.gt Internet Source	<1 %
20	text-id.123dok.com Internet Source	

<1 %

21

upslide.site

Internet Source

<1 %

22

Haris Abdi, Herlina Herlina. "Studi Waktu Kerja untuk Meningkatkan Produktivitas Kerja pada Pembuatan Upper Sandal", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi, 2023

Publication

<1 %

23

Submitted to Institut Teknologi Sumatera

Student Paper

<1 %

24

core.ac.uk

Internet Source

<1 %

25

www.teknobgt.com

Internet Source

<1 %

26

Submitted to Universitas Merdeka Malang

Student Paper

<1 %

27

Submitted to Vaal University of Technology

Student Paper

<1 %

28

repository.unwira.ac.id

Internet Source

<1 %

29

repository.uin-suska.ac.id

Internet Source

<1 %

30

Sanurya Putri, Edwin Sahrial Sholih, Indah Kurnia Mahasih Lianny, Bayu Satiman. "Penerapan Single Minute Exchange of Dies (SMED) untuk Optimalisasi Proses

<1 %

Pergantian Dies pada Mesin Press SEYI SN2-300 di PT Ganding Toolsindo", Journal of Community Services in Sustainability, 2025

Publication

31	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
32	Submitted to Universitas Katolik Santo Agustinus Hippo Student Paper	<1 %
33	id.scribd.com Internet Source	<1 %
34	journal.kalibra.or.id Internet Source	<1 %
35	repository.unair.ac.id Internet Source	<1 %
36	elib.spbstu.ru Internet Source	<1 %
37	eprints.iain-surakarta.ac.id Internet Source	<1 %
38	ijins.umsida.ac.id Internet Source	<1 %
39	publication.petra.ac.id Internet Source	<1 %
40	ejurnal.itats.ac.id Internet Source	<1 %

41	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1 %
42	Submitted to Universitas Putera Batam Student Paper	<1 %
43	documents.mx Internet Source	<1 %
44	hdl.handle.net Internet Source	<1 %
45	repository.ar-raniry.ac.id Internet Source	<1 %
46	repository.upbatam.ac.id Internet Source	<1 %
47	Submitted to Universitas Respati Indonesia Student Paper	<1 %
48	digilib.yarsi.ac.id Internet Source	<1 %
49	sistemik.utb-univ.ac.id Internet Source	<1 %
50	Submitted to Durban University of Technology Student Paper	<1 %
51	Submitted to The Hong Kong Polytechnic University Student Paper	<1 %
52	eprints.undip.ac.id Internet Source	

<1 %

53

eprints.uny.ac.id

Internet Source

<1 %

54

qdoc.tips

Internet Source

<1 %

55

repository.unhas.ac.id

Internet Source

<1 %

56

skripsi.stkyakobus.ac.id

Internet Source

<1 %

57

Ira Madhani Miransyah, Khairunnisak
Khairunnisak. "Pengaruh Work Life Balance
dan Burnout Terhadap Kepuasan Kerja
Pada Karyawan PT Perkebunan Nusantara
IV Regional 1 Pabrik Kelapa Sawit
Rambutan", RIGGS: Journal of Artificial
Intelligence and Digital Business, 2026

Publication

<1 %

58

[Submitted to Universitas Sebelas Maret](#)

Student Paper

<1 %

59

eprints.upnyk.ac.id

Internet Source

<1 %

60

j-innovative.org

Internet Source

<1 %

61

jurnal.umuslim.ac.id

Internet Source

<1 %

ojs.unida.info

62

Internet Source

<1 %

63

repository.uhamka.ac.id

Internet Source

<1 %

64

repository.uib.ac.id

Internet Source

<1 %

65

Puspa Aprilianti, Ida Rapida Djachrab.
"Pengaruh Proses Produksi dan
Pengendalian Mutu terhadap Kualitas
Produk Kain Brukat", Jurnal Maps
(Manajemen Perbankan Syariah), 2025
Publication

<1 %

66

jurnal.umt.ac.id

Internet Source

<1 %

67

kc.umn.ac.id

Internet Source

<1 %

68

repository.uin-alauddin.ac.id

Internet Source

<1 %

69

repository.uma.ac.id

Internet Source

<1 %

70

repository.radenintan.ac.id

Internet Source

<1 %

71

www.ipm2kpe.or.id

Internet Source

<1 %

72

Cindy Afifah Surya Pratiwi, Laila Isnaini
Saraswati, Noor Laila Fitriana. "ANALISIS
PERHITUNGAN BIAYA PRODUKSI

<1 %

BERDASARKAN METODE FULL COSTING
PADA NOSA ALUMINIUM", Worksheet :
Jurnal Akuntansi, 2024
Publication

73	eprints.kwikkiangie.ac.id Internet Source	<1 %
74	eprints.umpo.ac.id Internet Source	<1 %
75	jurnalergonomik3.ti.itb.ac.id Internet Source	<1 %
76	library.binus.ac.id Internet Source	<1 %
77	ojs.unigal.ac.id Internet Source	<1 %
78	repository.unpad.ac.id Internet Source	<1 %
79	urj.uin-malang.ac.id Internet Source	<1 %
80	villages.pubmedia.id Internet Source	<1 %
81	www.rsisinternational.org Internet Source	<1 %
82	Christian Ray Wensen, Hendrik Manossoh, Sherly Pinatik. "PENERAPAN METODE PROCESS COSTING SYSTEM DALAM PENENTUAN HARGA POKOK PRODUKSI PADA PT. CONBLOC INDONESIA SURYA",	<1 %

GOING CONCERN : JURNAL RISET AKUNTANSI, 2016

Publication

83

Khusnul Khotimah, Moh. Jufriyanto.
"ANALISIS BEBAN KERJA KARYAWAN UNTUK
MENENTUKAN JUMLAH PEKERJA YANG
OPTIMAL MENGGUNAKAN METODE
WORKLOAD ANALYSIS (WLA) DAN FULL
TIME EQUIVALENT (FTE)", INTECOMS:
Journal of Information Technology and
Computer Science, 2025

Publication

<1 %

84

Mohammad Erry, Pregiwati Pusporini,
Dzakiyah Widyanigrum. "Usulan Perbaikan
Proses Produksi Tas Ransel Untuk
Meminimalkan Kecacatan Produk Dengan
Metode Six Sigma (Studi Kasus: UD Diechi)",
JUSTI (Jurnal Sistem dan Teknik Industri),
2020

Publication

<1 %

85

Sri Hayati, Herniwanti Herniwanti, Sangap
Daniel, Oktavia Dewi. "ANALISIS SISTEM
PENGELOLAAN LIMBAH LABORATORIUM
KESEHATAN DAN LINGKUNGAN", PREPOTIF
: JURNAL KESEHATAN MASYARAKAT, 2025

Publication

<1 %

86

eprints.uty.ac.id

Internet Source

<1 %

87

repository.lib-binabangsa.ac.id

Internet Source

<1 %

88

repository.unitri.ac.id

Internet Source

<1 %

89

v3.akmet.ac.id

Internet Source

<1 %

90

Hendrawan Manurung, Desi Ardilla, Bunga Raya Ketaren. "Pengaruh Halal Knowledge, Islamic Religiosity, dan Attitude terhadap Halal Behavior Karyawan Generasi Z di Industri Makanan Ringan", JURNAL AGROINDUSTRI HALAL, 2026

Publication

<1 %

91

id.123dok.com

Internet Source

<1 %

92

jurnal.unpad.ac.id

Internet Source

<1 %

93

lib.unnes.ac.id

Internet Source

<1 %

94

ml.scribd.com

Internet Source

<1 %

95

ojs.sttind.ac.id

Internet Source

<1 %

96

repository.ibs.ac.id

Internet Source

<1 %

97

repository.uhn.ac.id

Internet Source

<1 %

98	repository.unsoed.ac.id Internet Source	<1 %
99	sipora.polije.ac.id Internet Source	<1 %
100	vibdoc.com Internet Source	<1 %
101	www.neliti.com Internet Source	<1 %
102	www.scribd.com Internet Source	<1 %
103	123dok.com Internet Source	<1 %
104	8thinktank.com Internet Source	<1 %
105	Andhi Sukma Hanafi, Winarsih, Suci Wulan Anggaraeni. "Deteksi dan Reduksi Kasus Jarum Patah pada Proses Sewing di PT GI dengan Pendekatan Fishbone Diagram", Jurnal Tekstil: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Bidang Tekstil dan Manajemen Industri, 2024 Publication	<1 %
106	Mochamad Firman Bagas Ardiansyah, Deny Andesta, Efta Dhartikasari Priyani. "PENGEMBANGAN STATISTICAL QUALITY CONTROL (SQC) DENGAN SIX SIGMA DMAIC UNTUK MENGURANGI CACAT PADA	<1 %

-
- | | | |
|------------|---|----------------|
| 107 | Muhammad Akbar, Wahyudin Wahyudin, Aksi Khoirullah. "ANALISIS TINGKAT KECACATAN KEMASAN PADA PRODUK DENGAN MENGGUNAKAN METODE SEVEN TOOLS DI PT.ABC", Journal of Industrial Engineering and Operation Management, 2023 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 108 | Muhammad Iqbal Maulana, Hana Catur Wahyuni. "Improving the Quality of the Goods Delivery Supply Chain System with the Integration of Lean Six Sigma and AHP Methods", Procedia of Engineering and Life Science, 2021 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 109 | Taufik Rizal Wijaya, Supriyati Supriyati, Setiawan Setiawan. "Optimasi Waktu Changeover Untuk Meningkatkan Produktivitas Line Produksi Otomotif Dengan Pendekatan SMED", RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business, 2025 | <1 % |
| <hr/> | | |
| 110 | anzdoc.com
Internet Source | <1 % |
-

111	bpm.ikipjember.ac.id Internet Source	<1 %
112	chazwan.blogspot.com Internet Source	<1 %
113	ejournal.stmikelrahma.ac.id Internet Source	<1 %
114	ejournal.uin-suska.ac.id Internet Source	<1 %
115	ejournal.unkhair.ac.id Internet Source	<1 %
116	eprints.akprind.ac.id Internet Source	<1 %
117	es.scribd.com Internet Source	<1 %
118	journal.univpancasila.ac.id Internet Source	<1 %
119	jualskripsiteknikindustri.blogspot.com Internet Source	<1 %
120	justme.ft-uim.ac.id Internet Source	<1 %
121	lambitu.wordpress.com Internet Source	<1 %
122	repo.itera.ac.id Internet Source	<1 %
123	repository.mercubuana.ac.id Internet Source	

<1 %

124 repository.uir.ac.id
Internet Source

<1 %

125 repository.unissula.ac.id
Internet Source

<1 %

126 repository.upi.edu
Internet Source

<1 %

127 simki.unpkediri.ac.id
Internet Source

<1 %

128 vdocuments.pub
Internet Source

<1 %

129 www.al-habib.info
Internet Source

<1 %

130 www.tiket-pesawat-murah.web.id
Internet Source

<1 %

131 Mutiara Putri Tresida, Dony Satriyo
Nugroho. "Penentuan Waktu Baku dengan
Metode Stopwatch Time Study pada Proses
Produksi Keripik Singkong Tawar di PT.
XYZ", Jurnal Teknik Industri Terintegrasi,
2025
Publication

<1 %

132 Popy Dian Riyanti, Amalia Amalia. "Setup
Time Measurement on Flexo 4 Using The
Single-Minute Exchange of Dies (SMED)
Method in a Multi-Group Cardboard

<1 %

-
- 133 Syifa Adilla Zahra, Nur Rohfitta, Ryan Radjendra, Wiwin Sunita, Nilawati Tadjuddin. "Analisis Penerapan Media Audio Visual Dalam Pembelajaran Fikih pada Siswa Sekolah Dasar", Cokroaminoto Journal of Primary Education, 2026
Publication <1 %
-
- 134 www.repository.trisakti.ac.id
Internet Source <1 %
-
- 135 Darno Darno, Liana Dwi Muasyaroh. "Perbandingan Perhitungan Harga Pokok Produksi Berdasarkan Metode Full Costing Vs Variable Costing Pada Produksi Sambel Pecel", Abiwara : Jurnal Vokasi Administrasi Bisnis, 2020
Publication <1 %
-
- 136 Surani Surani, Siti Muhimatul Khoiroh Hima. "Minimasi Cacat Produk Lightning Arrester di PT.XYZ dengan Pendekatan PDCA", JURNAL SURYA TEKNIKA, 2025
Publication <1 %
-

"ANALISIS EFISIENSI PROSES PRODUKSI BARANG HOLD MENGGUNAKAN METODE SINGLE MINUTE EXCHANGE OF DIE (SMED) PADA PT KENCAR SUKSES INVESTAMA"

GRADEMARK REPORT

FINAL GRADE

GENERAL COMMENTS

/0

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11

PAGE 12

PAGE 13

PAGE 14

PAGE 15

PAGE 16

PAGE 17

PAGE 18

PAGE 19

PAGE 20

PAGE 21

PAGE 22

PAGE 23

PAGE 24

PAGE 25

PAGE 26

PAGE 27

PAGE 28

PAGE 29

PAGE 30

PAGE 31

PAGE 32

PAGE 33

PAGE 34

PAGE 35

PAGE 36

PAGE 37

PAGE 38

PAGE 39

PAGE 40

PAGE 41

PAGE 42

PAGE 43

PAGE 44

PAGE 45

PAGE 46

PAGE 47

PAGE 48

PAGE 49

PAGE 50

PAGE 51

PAGE 52

PAGE 53

PAGE 54

PAGE 55

PAGE 56

PAGE 57

PAGE 58

PAGE 59

PAGE 60

PAGE 61
