

TUGAS AKHIR

**ANALISIS PENGGUNAAN *JIG* PASANG BAHAN PADA
PROSES MESIN *COMPRESSION MOLDING* UNTUK PRODUK
SEAL FILTER OLI DENGAN METODE *OVERALL EQUIPMENT
EFFECTIVENESS (OEE)*
DI PT SELAMAT SEMPURNA TBK**



Disusun Oleh :

**INTAN NABILAH AZZAHRA
NIM. 2203043**

**KEMENTERIAN PERINDUSTRIAN R I
BADAN PENGEMBANGAN SUMBERDAYA MANUSIA INDUSTRI
POLITEKNIK ATK YOGYAKARTA
2025**

HALAMAN PENGESAHAN

Disusun Oleh:

Intan Nabilah Azzahra

NIM. 2203043

Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik

Pembimbing I



Suharyanto, S.T. M.T.

NIP. 19650109 198602 1 001

Telah dipertahankan di depan Tim Penguji Tugas Akhir dan dinyatakan memenuhi salah satu syarat yang diperlukan untuk mendapatkan Derajat Ahli Madya Diploma III (D3) Politeknik ATK Yogyakarta
Tanggal : 29 Juli 2025

TIM PENGUJI

Ketua



Pani Satwikanitya, M. Eng

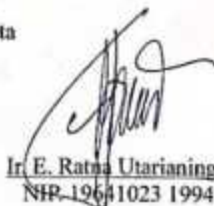
NIP. 19870910 202012 2 001

Anggota



Suharyanto, S.T. M.T.

NIP. 19650109 198602 1 001



Iri E. Ratna Utarianingrum, M.Si

NIP. 19641023 199403 2 001

Yogyakarta, 29 Juli 2025
Direktur Politeknik ATK Yogyakarta



Dr. Sanny Taufan, S.H., M.H

NIP. 19780604 200803 1 001

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis diberikan kesempatan untuk melaksanakan dan menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan penuh rasa semangat. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat menjadi wujud dari segala usaha yang telah diberikan oleh orang-orang yang bermakna dalam perjalanan hidup akademik penulis. Oleh karena itu penulis ingin persembahkan kepada:

1. Kedua orang tua, yaitu Abdul Haris dan Umi Samsiyah yang selalu memberikan doa dan kasih sayang dalam menghadapi setiap tantangan selama menempuh pendidikan.
2. Kedua kakak tercinta Lestari Faridah dan Putri Rawi Taho yang telah memberikan dukungan dan pengajaran kepada penulis.
3. Bapak Trisno Santoso, selaku kepala pabrik yang telah memberikan motivasi dan ilmu yang sangat berharga dalam proses magang.
4. Ibu Umi Latifah yang telah memberikan kesempatan, dukungan dan pengajaran selama proses magang.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas rahmat dan hidayahnya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan tepat waktu. Penyusunan Tugas Akhir ini tidak lepas dari berbagai tantangan dan hambatan, namun berkat bimbingan dan arahan dari berbagai pihak, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Sonny Taufan, S.H., M.H. selaku Direktur Politeknik ATK Yogyakarta.
2. Bapak Yuli Suwarno, S.T., M.Sc. selaku Pembantu Direktur I Politeknik ATK Yogyakarta.
3. Bapak Dr. Wisnu Pambudi, M.Sc. selaku Ketua Program Studi Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.
4. Bapak Suharyanto, S.T, M.T. selaku Pembimbing Tugas Akhir.
5. Ibu Umi Latifah selaku pembimbing magang di PT. Selamat Sempurna Tbk,

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini jauh dari kata sempurna, baik dari segi isi, penyajian, maupun analisis. Akhir kata, penulis berharap Tugas Akhir ini dapat memberikan wawasan serta kontribusi positif bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan industri, khususnya di bidang Teknologi Pengolahan Karet dan Plastik.

Yogyakarta, 24 Juni 2025

Penulis

MOTTO

“Wahai orang-orang yang beriman! Mohonlah pertolongan (kepada Allah) dengan sabar dan salat. Sungguh, Allah beserta orang-orang yang sabar”

(Q.S. al-Baqarah [2]: 152)



DAFTAR ISI

TUGAS AKHIR.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
KATA PENGANTAR.....	iv
MOTTO.....	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
INTISARI.....	x
ABSTRACT.....	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan.....	4
C. Tujuan Tugas Akhir.....	4
D. Manfaat Tugas Akhir.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
A. <i>Jig</i>	6
B. Mesin <i>Compression Molding</i>	10
C. <i>Overall Equipment Effectiveness (OEE)</i>	11
D. <i>Seal Filter Oli</i>	15
BAB III MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR.....	19
A. Materi Tugas Akhir	19
B. Metode Tugas Akhir.....	19
C. Prosedur Kerja.....	23
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
A. Hasil	30
B. Pembahasan.....	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
A. Kesimpulan	47
B. Saran.....	48
LAMPIRAN.....	51

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Variabel nilai OEE.....	15
Tabel 2. Perbandingan metode	15
Tabel 3. Data <i>reject</i> sebelum penggunaan <i>jig</i> pasang bahan periode November 2024.....	24
Tabel 4. Data komponen waktu proses produksi sebelum penggunaan <i>jig</i> pasang bahan periode November 2024.....	25
Tabel 5. Data penurunan <i>waste</i>	28
Tabel 6. Data proses produksi mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	29
Tabel 7. Data <i>availability rate</i> mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	33
Tabel 8. Data <i>performance rate</i> mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	34
Tabel 9. Data <i>quality rate</i> mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	35
Tabel 10. Data <i>overall equipment effectiveness</i> (OEE) mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	37
Tabel 11. Pengolahan dan perbandingan data proses produksi.....	44
Tabel 12. Perbandingan persentase <i>reject</i>	45

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. <i>Jig</i> pasang bahan	7
Gambar 2. Cara kerja <i>jig</i> pasang bahan	9
Gambar 3. Mesin <i>compression molding</i>	11
Gambar 4. Komponen <i>filter oli</i>	16
Gambar 5. <i>Seal filter oli</i>	17
Gambar 6. Diagram alir analisis penyelesaian masalah tugas akhir	20
Gambar 7. Diagram alir proses produksi <i>seal filter oli</i>	23
Gambar 8. Diagram <i>fishbone</i> permasalahan <i>reject</i> dan <i>cycle time</i>	25
Gambar 9. Penyimpanan material kompon bentuk pejal	27
Gambar 10. Grafik analisis <i>availability rate</i> mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	38
Gambar 11. Grafik analisis <i>performance rate</i> mesin <i>compression</i> <i>molding</i> 55B periode Januari 2025	40
Gambar 12. Grafik analisis <i>quality rate</i> mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	42
Gambar 13. Grafik analisis OEE mesin <i>compression molding</i> 55B periode Januari 2025	43

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Penerimaan Magang.....	51
Lampiran 2. Sertifikat Magang	52
Lampiran 3. Lembar Penilaian Magang.....	53
Lampiran 4. Lembar Evaluasi Magang.....	54
Lampiran 5. Lembar Harian Magang.....	55
Lampiran 6. Lembar Bimbingan Tugas Akhir	65



INTISARI

Analisis penggunaan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* produksi *seal* filter oli terhadap efektivitas proses produksi di PT Selamat Sempurna Tbk dengan metode *overall equipment effectiveness* (OEE) bertujuan untuk mengevaluasi penggunaan *jig* pasang bahan dalam meningkatkan efisiensi produksi. Salah satu proses produksi pasang bahan yang dilakukan secara manual mengakibatkan tingginya tingkat *cycle time* produk dan kesalahan pasang bahan yang dilakukan operator, sehingga pada akhirnya akan menyebabkan kerugian waktu operasi (*downtime*) dan produk *reject*. *Jig* pasang bahan sebagai alat bantu dapat menurunkan tingkat produk *reject* dan mengurangi *cycle time* produk. Berdasarkan hasil analisis menunjukkan peningkatan nilai *availability rate* dan *quality rate*, tetapi *performance rate* yang dihasilkan rendah sehingga didapatkan nilai OEE sebesar 74,70%, maka nilai tersebut tidak memenuhi standar *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM) sebesar 85%, namun dapat meningkatkan nilai OEE sebesar 4,27% dibandingkan dengan sebelum menggunakan *jig* pasang bahan. Oleh sebab itu penggunaan *jig* pasang bahan dapat meningkatkan kinerja mesin, tetapi perlu mengoptimalkan desain *jig* dan perbaikan pada komponen waktu proses aktual yang dilakukan oleh operator.

Kata Kunci: *jig*, mesin *compression molding*, *overall equipment effectiveness* (OEE)

ABSTRACT

The analysis of the use of material mounting jigs in the oil filter seal production compression molding machine on the effectiveness of the production process at PT Selamat Sempurna Tbk using the overall equipment effectiveness (OEE) method aims to evaluate the use of material mounting jigs in improving production efficiency. One of the production processes that is carried out manually results in a high level of product cycle time and material installation errors made by operators, so that in the end it will cause loss of operating time (downtime) and product rejection. Jig installation as a tool can reduce the rate of product rejection and reduce product cycle time. Based on the results of the analysis, it shows an increase in the availability rate and quality rate, but the resulting performance rate is low so that an OEE value of 74.70% is obtained, so this value does not meet the Japan Institute of Plant Maintenance (JIPM) standard of 85%, but can increase the OEE value by 4.27% compared to before using the jig to install materials. Therefore, the use of a material mounting jig can improve the performance of the machine, but it is necessary to optimize the jig design and improvements to the actual process time components carried out by the operator.

Keywords: *jig, machine compression molding, overall equipment effectiveness (OEE)*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Industri merupakan salah satu kegiatan pengolahan dari bahan mentah atau barang setengah jadi menjadi barang jadi, sehingga mendapatkan nilai tambah dan menjadi keuntungan. Usaha perakitan atau *assembling* dan juga reparasi termasuk ke dalam sektor industri. Era globalisasi ekonomi yang disertai dengan pesatnya perkembangan teknologi, telah memicu persaingan yang ketat dan perubahan cepat. Industri karet dan produk karet diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap lapangan kerja dan mendorong perkembangan ekonomi yang positif. Indonesia memainkan peran penting di sektor karet dan produk karet, sebagai produsen karet dan pusat manufaktur utama bagi industri secara global. Terdapat lahan yang luas memberikan peluang untuk menghasilkan produksi karet alam melalui area perkebunan. Permintaan karet akan terus meningkat seiring dengan berkembangnya industri otomotif, kebutuhan rumah sakit, alat kesehatan dan kebutuhan rumah tangga, sehubungan dengan kebutuhan manusia menggunakan barang dengan jangka waktu yang relatif lebih lama dan fleksibel.

PT Selamat Sempurna Tbk merupakan salah satu perusahaan penyedia produk karet berupa komponen-komponen otomotif berupa *seal*, *gasket*, *bushing* dan *rubber part* lainnya, selain itu juga memproduksi *seal* toples untuk kebutuhan rumah tangga dengan sistem produksi *make to order*. Produk di proses menggunakan mesin *compression molding* dan *injection molding*. Mesin *compression molding* merupakan

teknik yang digunakan untuk memproduksi produk karet dengan cetakan tertutup. Prinsipnya adalah memberikan tekanan pada cetakan, kemudian mesin mengendalikan panas dari *heater* agar dapat membentuk material sesuai dengan cetakan setelah ditekan. Selain penggunaan mesin *compression molding*, mesin pendukung seperti mesin *preformer* untuk membentuk material kompon menjadi kompon berbentuk pejal sehingga mempermudah proses pemasangan material kompon pada mesin *compression molding*.

Proses pemasangan bahan pada mesin *compression molding* diperlukan alat bantu yang dapat meningkatkan efisiensi dan ketelitian. *Jig* adalah alat yang digunakan untuk membantu proses suatu mesin yang nantinya digunakan dalam pembuatan komponen secara presisi dan akurat. *Jig* dirancang agar dapat mempercepat pekerjaan dari operator (Husada et al., 2018.). Penggunaan *jig* diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan ketelitian proses permesinan untuk menghasilkan produk yang mempunyai ketelitian tinggi atau presisi. Oleh karena itu, diharapkan tidak perlu lagi keahlian khusus dan keterampilan tinggi dalam proses produksi karet. Proses produksi dapat lebih mudah untuk mencapai kualitas produk yang lebih presisi atau tingkat produksi yang lebih tinggi melalui *jig* (Ulfah et al., 2020). *Jig* digunakan sebagai alat bantu pasang bahan pada mesin *compression molding*.

Penerapan penggunaan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* dalam proses produksi, aspek pengukuran efektivitas suatu mesin menjadi sangat penting. *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) adalah nilai dari besarnya efektivitas suatu peralatan atau mesin (Ariyah, 2022). OEE merupakan alat untuk

mengukur dampak penerapan penggunaan *jig* pasang bahan dalam proses mesin, sehingga memudahkan perbaikan untuk meningkatkan efektivitas. OEE dapat dihitung dengan mengukur ketersediaan dari mesin/peralatan, efisiensi proses, dan kualitas produk. Dalam peningkatan produktivitas, perusahaan membutuhkan mesin-mesin produksi. Mesin-mesin tersebut harus memiliki alat pendukung yang dapat meningkatkan efisiensi produksi, salah satunya yaitu penggunaan *jig*. Berdasarkan data produksi *seal filter* oli tanpa penggunaan *jig* pasang bahan, tingkat *reject* mencapai 6,27%, sementara *cycle time* adalah 686 detik. Salah satu proses produksi pasang bahan yang dilakukan secara manual mengakibatkan tingginya tingkat *cycle time* produk dan kesalahan pasang bahan yang dilakukan operator, sehingga pada akhirnya akan menyebabkan kerugian waktu operasi (*downtime*) dan produk *reject*.

Meskipun penggunaan *jig* pasang bahan telah diterapkan, hingga saat ini belum dilakukan pengukuran efektivitas yang membandingkan kondisi sebelum dan sesudah penggunaan *jig*. Hal ini menjadi penting, karena data pengukuran tersebut, dapat dijadikan sumber evaluasi dan usulan perbaikan dalam peningkatan efektivitas dan produktivitas pada mesin *compression molding*. Berdasarkan uraian tersebut, perlunya analisis efisiensi penggunaan *jig* pada proses mesin *compression molding* di PT Selamat Sempurna Tbk yang berdampak pada proses produksi *seal filter* oli seperti, *cycle time* dan produk *reject* akibat kesalahan proses pasang bahan pada mesin, maka penulis akan mengangkat topik judul tugas akhir "Analisis penggunaan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* untuk produk *seal filter* oli dengan metode *overall equipment effectiveness* (OEE) di PT Selamat Sempurna Tbk"

sebagai dasar dalam peningkatan efektivitas dan produktivitas dari proses produksi di PT Selamat Sempurna Tbk.

B. Permasalahan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Apakah penggunaan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* berpengaruh terhadap efektivitas produksi?
2. Faktor apa saja yang mempengaruhi nilai *overall equipment effectiveness* (OEE)?
3. Bagaimana hasil nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) pada penggunaan *jig* pasang bahan terhadap standar *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM)?

C. Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan penyelesaian masalah pada Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui pengaruh efektivitas produksi dengan menggunakan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding*.
2. Mengetahui faktor yang mempengaruhi nilai *overall equipment effectiveness* (OEE).
3. Mendapatkan nilai *overall equipment effectiveness* (OEE) pada penggunaan *jig* pasang bahan terhadap standar *Japan Institute of Plant Maintenance* (JIPM).

D. Manfaat Tugas Akhir

Tugas akhir ini diharapkan dapat memberikan manfaat kepada beberapa pihak yaitu sebagai berikut:

1. Bagi ilmu pengetahuan

Menambah pengetahuan dan wawasan tentang adanya penggunaan alat tambahan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding*.

2. Bagi perusahaan

Memberikan informasi nilai efektivitas penggunaan *jig* pasang bahan pada proses produksi di mesin *compression molding* sebagai masukan dan penerapan untuk peningkatan kualitas produk dan efisiensi proses produksi dalam pengambilan keputusan penggunaan *jig* pasang bahan.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. *Jig*

Jig merupakan alat yang digunakan untuk membantu pengoperasian mesin yang digunakan dalam produksi komponen secara presisi dan akurat. *Jig* dirancang agar dapat mempercepat pekerjaan dari operator (Husada et al., 2018). *Jig* merupakan alat khusus untuk menjepit, membantu dan penempatan suatu bahan agar dapat dilakukan proses permesinan. *Jig* menjadi salah satu alat penyelesaian dalam memperoleh ketelitian dan kesimetrisan produk. Penggunaan *jig* dapat memberikan peningkatan kualitas produk, peningkatan produktivitas, penurunan *reject* dan penurunan waktu *set up* atau *cycle time* produk (Wirawan, 2005). Penurunan waktu *set up* produk pada proses produksi dapat menekan waktu proses dan biaya produksi, sehingga mampu melebihi produk-produk sebelumnya dan mengurangi *material cost calculation* (MCC) suatu produk. Oleh karena itu suatu perusahaan dapat meningkatkan keuntungan.

Prinsip kerja *jig* adalah alat yang membantu mengulangi tindakan yang sama secara berulang-ulang. Desain *jig* didasarkan pada beberapa prinsip, termasuk posisi material, gaya penjepit, elemen pemandu dan pengulangan. Gaya penjepit harus cukup untuk menahan benda kerja dengan aman selama proses permesinan. Syarat penggunaan *jig* yaitu aman digunakan oleh operator, mudah dioperasikan, mencegah dan meminimalkan terjadinya kesalahan peletakan material dan dapat meningkatkan efektivitas kerja suatu mesin (Itsaini et al., 2022)

Jig yang digunakan dalam proses permesinan di industri karet pada proses

vulkanisasi karet dengan mesin *compression molding* berfungsi untuk proses pasang bahan kompon pada bagian *mold*. Spesifikasi bentuk *jig* pasang bahan disesuaikan dengan bentuk *mold* pada mesin *compression molding*. Posisi atau jumlah lubang pada *jig* disesuaikan dengan jumlah *cavity mold*. Bentuk bahan kompon yang digunakan berbentuk pejal dari hasil proses mesin *preformer*. Posisi pasang bahan yang tepat secara berulang maka akan menghasilkan produk yang lebih akurat. *Jig* pasang bahan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Jig* pasang bahan
(Sumber. PT Selamat Sempurna)

Penggunaan *jig* pada suatu mesin memerlukan spesifikasi desain dan dimensi yang tepat agar dapat berfungsi secara optimal. *Jig* dirancang agar proses pasang bahan pada mesin dapat dilakukan dengan mudah dan efisien. Desain *jig* dalam pembuatan produk karet umumnya terdiri dari *plate* atas dan *plate* bawah. Penyangga alat *jig* menggunakan mur atau baut yang disesuaikan dengan bentuk *mold compression molding*. Adapun indikator spesifikasi bentuk *jig* yaitu:

1. Panjang dan lebar *jig*

Ukuran panjang dan lebar ditentukan berdasarkan ukuran *mold* pada mesin *compression molding* supaya dapat menampung material kompon. Selain itu, dimensi *jig* juga dirancang agar mudah dipegang dan dioperasikan oleh operator.

Dimensi *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* 500 T yaitu 1050 x 570 x 100 mm. Desain *jig* berbentuk persegi dengan dimensi 500 x 500 mm.

2. Tebal *jig*

Tebal *jig* dirancang berdasarkan pengukuran celah maksimal yang terdapat pada *jig* pembawa material, sehingga ketebalan tersebut dapat memastikan kekuatan dan kestabilan *jig* selama proses pasang bahan. Ketebalan *jig* di desain agar mampu menahan tekanan dan beban kerja tanpa mengalami deformasi.

3. Lubang *jig*

Lubang pada *jig* disesuaikan dengan kebutuhan jumlah *cavity* pada *mold* yang digunakan, sehingga setiap *cavity* dapat menerima material. Besar diameter lubang ditentukan berdasarkan bentuk kompon hasil proses mesin *preformer* yang sebelumnya telah diperhitungkan untuk memenuhi kebutuhan berat produk akhir dan meminimalkan limbah atau *waste* yang dihasilkan selama proses produksi. Diameter lubang pada *jig* yaitu 32 mm dengan bahan kompon berbentuk pejal dengan berat kompon pejal sebesar 3,22 g.

4. Jumlah *jig*

Jumlah *jig* yang dibutuhkan pada mesin *compression molding* disesuaikan dengan ukuran mesin dan mempertimbangkan kemudahan operator dalam mengoperasikannya. Penggunaan *jig* yang sesuai dapat mengurangi kelelahan operator dan meningkatkan produktivitas. Proses pasang bahan dengan jumlah *cavity* 72 membutuhkan 2 *jig* agar tidak mengganggu mekanisme proses dan tenaga yang dibutuhkan tidak terlalu besar. Jumlah lubang pada *jig* disesuaikan dengan jumlah *cavity mold* yaitu 36 x 2.

Cara kerja *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* yaitu dengan mempersiapkan bahan kompon berbentuk pejal, kemudian meletakkan bahan pada *jig* sesuai posisi lubang yang telah ditentukan, sehingga *jig* berperan untuk memastikan peletakan bahan pada posisi yang presisi. *Jig* dapat menahan material di beberapa titik atau membiarkan material saling menjepit. Berikut cara kerja *jig* pasang bahan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Cara kerja *jig* pasang bahan

Desain proses produksi yang tidak efisien dan menghasilkan banyak limbah akan mempengaruhi nilai efektivitas (Ulfah et al., 2020). Ketidaksesuaian antara kapasitas peralatan dan kebutuhan produksi dapat menghambat kelancaran proses, sehingga untuk meningkatkan efektivitas, penggunaan *jig* harus dipertahankan, dilakukan pemeriksaan secara teratur, dan memastikan peralatan digunakan dengan tepat. Misalkan, jika proses suatu mesin memerlukan 120 menit untuk menyelesaikan satu siklus produksi, waktu tersebut dapat dikurangi menjadi 100 menit. Pengurangan waktu tersebut memungkinkan pergantian tugas produksi yang lebih cepat, sehingga produktivitas meningkat dan biaya dapat ditekan.

B. Mesin *Compression Molding*

Produk karet dihasilkan dari kompon karet yang diproses dengan cara *vulkanisasi*, pada tahap ini terjadi *crosslinking* antara molekul karet dengan bahan *pemvulkanisasi* sehingga dapat membentuk seperti cetakan yang diinginkan. Dalam proses pembuatan produk karet dengan alat tambahan *jig* hanya dapat digunakan pada mesin *compression molding*. *Compression molding* merupakan alat pencetakan dengan cara dipanaskan atau ditekan (Hasanah, 2020). Pada mesin *compression molding*, cetakan terdiri dari bagian bawah dan bagian atas. Komponen penting pada mesin *compression molding* lainnya yaitu motor penggerak dan pompa *hidrolik*, pengatur suhu dan pengatur tekanan uap, pengatur *hidrolik* dan sistem sirkulasi pemanas, pendingin dan pelumas.

Prinsip kerja mesin *compression molding* dengan cara menerapkan tekanan ke cetakan, lalu mesin mengendalikan panas dari *heater* agar dapat membentuk kompon sesuai dengan cetakan setelah ditekan (Hasanah, 2020). Cetakan yang terdiri dari bagian atas dan bagian bawah, keduanya dijepit dan ditekan oleh plat piston yang bergerak vertikal dari bawah ke atas. Plat pada *mold* memiliki fungsi yang berbeda, plat bagian atas (plat *stationer*) berfungsi sebagai penahan atau tumpuan gaya tekan plat piston (plat bergerak). Pada bagian dalam *molding* terdapat rongga sebagai ruang pemanasan kompon karet. Proses pemasukan kompon karet ke dalam rongga cetakan dilakukan dalam keadaan cetakan terbuka. Cara kerja mesin *compression molding* adalah dengan menempatkan material kompon ke dalam cetakan, kemudian menutup cetakan dan memberikan tekanan sambil menjaga suhu pemanasan, sehingga

material mengalami proses vulkanisasi yang menyebabkan material kompon melebur dan mengisi rongga cetakan. Mesin *compression molding* disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Mesin *compression molding*
(Sumber. PT Selamat Sempurna Tbk)

Aplikasi penggunaan *compression molding* digunakan untuk proses pencetakan bahan karet setengah jadi menjadi produk jadi. Penggunaan mesin *compression molding* pada pembuatan produk karet yaitu, *seal radiator*, *gasket*, *bushing*, *seal toples* dan *rubber part* lainnya. Kelebihan mesin *compression molding* adalah dapat memproduksi produk dengan bentuk yang kompleks dan presisi, kualitas yang konsisten, biaya relatif rendah dan waktu siklus yang cepat (Basyasyah et al., 2021).

C. *Overall Equipment Effectiveness (OEE)*

Efektivitas menggambarkan kemampuan perusahaan untuk mengelola sumber daya dalam memproduksi suatu produk (Prasetyo, 2023). Efektivitas merupakan bagian dalam sistem produksi yang dijadikan sebagai indikator tingkat ketercapaian *output* suatu perusahaan. Tingkat efektivitas yang tinggi dapat tercapai apabila perusahaan dapat membatasi nilai kerugian yang salah satunya diakibatkan oleh penurunan kinerja mesin produksi (Susetyo et al., 2017). Kemampuan untuk mengelola suatu kinerja merupakan aspek yang perlu diperhatikan bagi perusahaan

yang berorientasi mendapatkan keuntungan jangka panjang. Nilai efektivitas dalam suatu proses produksi dapat diidentifikasi dengan metode OEE, hal ini bertujuan agar dapat mengalokasikan sumber daya dan fokus pada area perbaikan yang menjadi faktor utama dalam meningkatkan efektivitas.

OEE adalah nilai dari besarnya efektivitas secara keseluruhan yang dimiliki oleh sebuah peralatan atau mesin di suatu perusahaan dan bagaimana peralatan atau mesin tersebut berkontribusi terhadap produktivitas (Ariyah, 2022). OEE merupakan pengukuran secara menyeluruh mengenai kinerja yang memiliki keterkaitan dengan *availability* dari proses *quality* dan *productivity* (R. Rahman & Nursanti, 2023). Perhitungan OEE bertujuan untuk mengetahui efektivitas dan kinerja dari suatu proses produksi. Hasil pengukuran nilai OEE dapat dijadikan acuan untuk mengidentifikasi kemampuan dan faktor penyebab permasalahan kinerja suatu perusahaan, sehingga dapat menemukan kelemahan dalam proses produksi dan mengambil tindakan perbaikan. Usaha yang dilakukan oleh suatu perusahaan untuk meningkatkan efektivitas kinerja, dilihat dari segi peralatan yang digunakan. Semakin tinggi nilai OEE, maka semakin baik kinerja peralatan atau mesin di suatu perusahaan. Peningkatan pencapaian nilai OEE memiliki peran untuk memaksimalkan sumber daya, waktu, biaya, dan usaha untuk mencapai tingkat produktivitas yang optimum.

Kelebihan metode OEE adalah dapat mengukur tiga indikator utama *availability*, *performance* dan *quality*. Sehingga dapat menunjukkan komponen yang perlu di evaluasi. Berikut kelebihan metode OEE (Novian et al., 2022):

1. Membantu menentukan cara terbaik untuk memantau serta meningkatkan efektivitas dari proses manufaktur.
2. Memastikan efektivitas dengan berkontribusi pada keseluruhan kerangka kerja untuk mengevaluasi efisiensi produksi.
3. Membantu mempertimbangkan berbagai parameter dari proses manufaktur, yaitu *availability*, *performance* dan *quality rate*. Dari ketiga parameter tersebut dikalikan dan hasilnya akan dikalikan ke dalam bentuk persentase.

Pengukuran efektivitas dengan metode OEE terdiri dari tiga komponen utama, yaitu *availability rate* atau ketersediaan mesin, *performance rate* atau efisiensi produksi dan *quality rate* atau kualitas *output* mesin (A. Rahman & Yuniarti, 2013). Hubungan dari ketiga elemen produktivitas tersebut dirumuskan pada persamaan (1).

$$OEE = Availability \times Performance \times Quality \dots \dots \dots (1)$$

Berikut komponen yang digunakan untuk menghitung nilai OEE yaitu:

1. *Availability Rate*

Availability rate adalah nilai yang mengukur ketersediaan mesin atau peralatan yang menunjukkan waktu ketersediaan dengan waktu yang direncanakan untuk mengoperasikan mesin. Dalam menghitung *availability rate*, diperlukan data *operation time* yaitu waktu operasi proses produksi bagi mesin untuk menghasilkan suatu *output* produk. *Operation time* didapatkan dari *loading time* yaitu waktu persiapan yang dibutuhkan suatu mesin untuk beroperasi, sedangkan *downtime* yaitu waktu ketika mesin tidak beroperasi. *Downtime* dibagi menjadi dua kategori yaitu *downtime* terencana atau *planned downtime*

dan *downtime* tidak terencana. Rumus *availability rate* merujuk pada persamaan (2).

$$\text{Availability rate} = \frac{\text{operating time}}{\text{loading time}} \times 100\% \dots \dots \dots (2)$$

Dengan:

$$\text{Operating time} = \text{loading time} - \text{downtime}$$

$$\text{Loading time} = \text{operating time} - \text{planned downtime}$$

2. *Performance Rate*

Performance rate adalah suatu nilai yang mengukur kemampuan mesin atau peralatan dibandingkan dengan kemampuan maksimal untuk menghasilkan suatu produk. *Performance rate* mengukur seberapa cepat suatu mesin dapat bekerja. Komponen yang mempengaruhi *performance rate* yaitu jumlah produksi dan waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan satu unit produk atau biasa disebut *cycle time*. Rumus *performance rate* merujuk pada persamaan (3).

$$\text{Performance rate} = \frac{\text{hasil output aktual}}{\text{hasil output standar}} \times 100\% \dots \dots \dots (3)$$

Dengan:

$$\text{Hasil output standar} = \frac{\text{operating time}}{\text{cycle time}} \times \text{cavity mold}$$

3. *Quality Rate*

Quality rate adalah suatu nilai yang mengukur kemampuan mesin atau peralatan dalam menghasilkan keseluruhan produk, baik produk yang memenuhi standar kualitas maupun tidak memenuhi standar atau disebut produk *reject*. Rumus *quality rate* merujuk pada persamaan (4).

$$Quality\ rate = \frac{\text{jumlah produksi} - \text{produk reject}}{\text{jumlah produksi}} \times 100 \% \dots \dots \dots (4)$$

Sebagai acuan kinerja OEE, maka diperlukan besaran nilai OEE sesuai standar JIPM adalah 85%. Untuk mencapai nilai OEE 85% maka diperlukan perhitungan variabel nilai yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel nilai OEE

Variabel Perhitungan	Standar JIPM
<i>Availability rate</i>	90%
<i>Performance rate</i>	95%
<i>Quality rate</i>	99%

Selain metode OEE, terdapat metode lain yang digunakan untuk menganalisis efektivitas dan kinerja dalam proses produksi, yaitu *six sigma*. *Six sigma* merupakan metode yang berfokus pada perbaikan kualitas proses dengan mengidentifikasi dan mengurangi variasi cacat melalui langkah *define measure, analyze, improve, control* (DMAIC) (Studi et al., 2022). Namun *six sigma* lebih menekankan pada analisis statistika untuk meningkatkan efektivitas. Berikut perbandingan metode OEE dengan metode *six sigma* disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan metode

Metode	Fokus utama	Kelebihan	Kelemahan
OEE	Efektivitas mesin	Kuantitatif, mudah diterapkan	Fokus pada satu bagian proses.
<i>Six sigma</i>	Kualitas proses	DMAIC mendalam	Analisis statistik

D. Seal Filter Oil

Proses mesin *compression molding* dan penggunaan *jig* pasang bahan menghasilkan komponen produk filter. Filter merupakan alat yang digunakan untuk memisahkan satu zat dari zat lain dan untuk memisahkannya diperlukan

penempatan media filter yang dapat menghalangi aliran fluida (Samarinda, 2023). Produk filter memiliki beberapa jenis yaitu filter bahan bakar, filter oli, filter udara dan filter *cabin* pada kendaraan roda empat maupun roda dua. Peran filter oli sangat penting dalam proses penyaringan yang berfungsi sebagai penyaring kotoran pada oli yang bersirkulasi di dalam mesin (Tulus & Sidabutar, 2014). Filter oli terdiri dari berbagai macam komponen dan beberapa diantaranya adalah *body*, *retainer*, *spring*, *end plate B*, *media*, *inner tube*, *adhesive*, *packing B*, *end plate A*, *seat assy* dan *packing A* (selanjutnya disebut *seal* filter oli). Setiap komponen memiliki peran dan fungsi yang berbeda. Susunan komponen filter oli disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Komponen filter oli
(sumber: Katalog PT Selamat Sempurna Tbk)

Penggunaan karet dalam aplikasi filter oli sebagai *seal* untuk menjaga kinerja suatu kendaraan. Komponen *seal* filter oli berfungsi sebagai *seal* untuk mencegah kebocoran antara filter dengan dudukannya atau *mounting*. *Seal* merupakan komponen mesin yang berfungsi menyekat pelumas dengan produk berbentuk penampang melingkar (Kurniawan et al., 2024). Karakteristik khusus *seal* yaitu terbuat dari bahan *elastomer* yang memiliki persyaratan teknis seperti, ketahanan terhadap fluida, ketahanan terhadap tekanan mekanik dan lainnya (Mv & Anugerah, 2020).

Seal filter oli digunakan untuk mencegah terjadinya kebocoran dalam penyaringan kotoran pada oli yang lewat melalui filter pada bagian yang bergerak (Kurniawan et al., 2024). Salah satu bahan karet yang umum digunakan untuk *seal* pada otomotif adalah karet *nitril*. Karet NBR (*Nitrile Butadiene Rubber*) memiliki karakteristik ketahanan terhadap pelapukan akibat pemanasan (*heat aging*), ketahanan terhadap minyak (*oil resistance*), pampatan tetap (*compression set*), ketahanan ozon, serta ketahanan pada temperatur rendah (*brittleness point*). Berdasarkan nilai kekerasan dan kekuatan tariknya, kompon karet nitril dapat di digunakan pada temperatur sekitar 100°C. (spesifikasi disajikan dalam tabel). Produk *Seal filter oli* berbentuk *ring*, memiliki lubang ditengah dengan dimensi diameter luar berukuran 64 mm, diameter dalam berukuran 54 mm dan tebal berukuran 5 mm. *Seal filter oli* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. *Seal filter oli*
(Sumber: Dokumentasi Magang)

Menurut Chandrasekaran (2010), terdapat tiga syarat utama yang harus diperhatikan saat membuat produk karet, yaitu penggunaan akhir dan persyaratan pemeliharannya, kemudahan pemrosesan, serta biaya keseluruhan dan ketersediaan bahan baku. Desain pembuatan produk karet *seal*, memperhatikan sifat fisik sesuai dengan aplikasi penggunaannya. Pembuatan kompon untuk produk *seal filter oli* dibuat dari material karet dengan *hardness* (kekerasan) 80 *shore A* dan

memiliki *compression set* yang baik. Kekerasan 80 *shore A* menunjukkan bahwa karet cukup keras untuk menahan tekanan dan *deformasi* akibat pemasangan dan beban kerja, namun masih cukup elastis untuk menyesuaikan diri dengan permukaan kontak dan mencegah kebocoran. Selain itu, pembuatan *seal* filter oli sangat memperhatikan sifat fisik pampatan tetap (*compression set*). *Compression set* diperlukan untuk karet yang akan digunakan sebagai *seal* filter oli karena berada dalam kondisi tertekan sepanjang pemakaian. *Compression set* pada *seal* umumnya diukur sebagai persentase defleksi asli yang terjadi saat elastomer mengalami tekanan tetap di udara. Semakin rendah nilai pampatan tetap, semakin baik kapasitas *seal* tersebut. Namun, nilai *compression set* tetap akan meningkat seiring dengan kenaikan temperatur dan lamanya waktu pemakaian (Tulus & Sidabutar, 2014).

BAB III

MATERI DAN METODE TUGAS AKHIR

A. Materi Tugas Akhir

Materi tugas akhir ini membahas mengenai analisis proses produksi yang berpengaruh terhadap efektivitas di mesin *compression molding* dengan alat tambahan *jig* pasang bahan. Faktor yang diamati yaitu *availability rate*, *performance rate* dan *quality rate* saat proses produksi berlangsung. Pengamatan ketiga faktor tersebut dilakukan untuk mendapatkan nilai efektivitas proses produksi, sehingga dapat mengidentifikasi sumber-sumber kerugian dan mengevaluasi kinerja fasilitas produksi pada perusahaan.

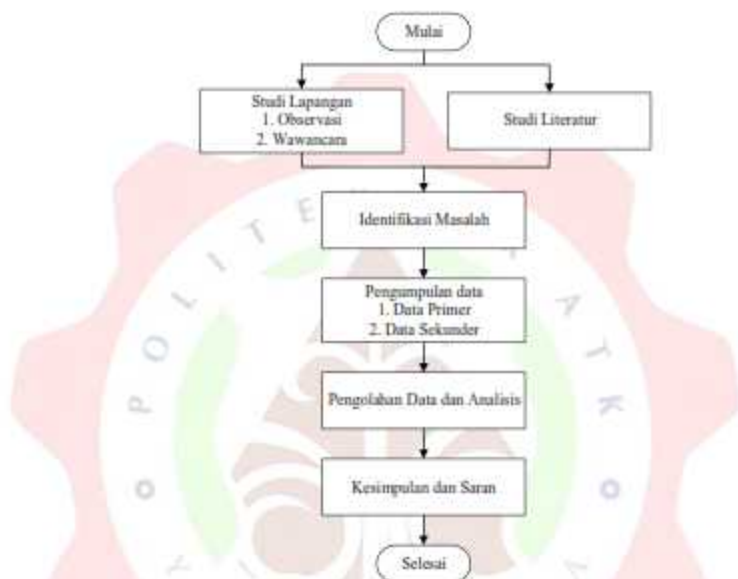
1. Lokasi dan Waktu Pengambilan Data

Lokasi pengambilan data untuk analisis dilakukan di PT Selamat Sempurna Tbk *departemen production rubber and chemical* yang berlokasi di Komplek Industri ADR, Jl. Raya Curug No. 88, Desa Kadujaya, Kecamatan Curug, Kabupaten Tangerang, Provinsi Banten. Waktu pelaksanaan magang dimulai pada 1 November 2024 sampai dengan 30 Mei 2025.

B. Metode Tugas Akhir

Metode yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah melakukan analisis yang bertujuan untuk mengetahui besar efektivitas mesin *compression molding* dengan alat *jig* pasang bahan. Analisis ini memberikan penjelasan objektif, komparasi dan evaluasi sebagai bahan pengambilan keputusan. Analisis berhubungan dengan efektivitas mesin secara langsung yang mempengaruhi produktivitas, kualitas produk dan efisien biaya produksi. Sehingga perusahaan

dapat mengidentifikasi faktor penyebab penurunan efektivitas dan dapat mengambil tindakan perbaikan. Tahapan analisis yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir disajikan pada Gambar 6.



Gambar 6. Diagram alir analisis penyelesaian masalah tugas akhir

Gambar 5 merupakan diagram alir analisis penyelesaian masalah tugas akhir dalam penggunaan *jig* pasang bahan pada proses mesin *compression molding*. Berikut penjelasan tahapan analisis yang dilakukan dalam penyelesaian tugas akhir:

1. Studi Lapangan

Studi lapangan adalah pengumpulan data secara langsung ke lapangan dengan mengumpulkan data seperti observasi dan wawancara.

a. Observasi

Observasi merupakan metode pengumpulan data melalui pengamatan langsung, fenomena atau perilaku di lapangan. Observasi dilakukan dengan mengamati langsung pada proses produksi di mesin *compression molding* dengan menggunakan *jig* pasang bahan, serta pengumpulan dan pengamatan data produksi di bulan Januari 2025.

b. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan berdiskusi dengan operator mesin *compression molding* dan *supervisor* produksi perihal penggunaan *jig* pasang bahan pada mesin *compression molding* untuk menemukan akar penyebab nilai OEE yang diperoleh.

2. Studi Literatur

Studi literatur dilakukan untuk mendapatkan data yang bersumber dari jurnal, skripsi, tugas akhir, makalah, buku yang berkaitan dengan topik tugas akhir. Hal ini untuk mempermudah dalam melakukan analisis data di lapangan.

3. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah yang menjadi faktor-faktor penyebab tercapainya nilai OEE pada penggunaan *jig* pasang bahan.

4. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses sistematis untuk mengumpulkan dan mencatat informasi yang berhubungan dengan tujuan analisis tertentu. Pengumpulan data berfungsi untuk mengukur informasi tentang variabel yang ditargetkan agar menunjang kebutuhan dalam suatu analisis dengan beberapa cara yang

dilakukannya untuk mendapatkan data yang akurat. Sumber data dalam analisis penyelesaian tugas akhir antara lain:

a. Data Primer

Data primer adalah data informasi yang diperoleh dan dikumpulkan secara langsung. Data primer diperoleh melalui proses mengumpulkan data produksi di PT Selamat Sempurna pada bulan Januari 2025. Data ini mencakup *operation time*, *downtime*, jumlah produk *reject* dan tingkat kapasitas mesin. Data tersebut akan menjadi dasar dalam perhitungan nilai OEE.

b. Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui proses pengambilan data produksi dan wawancara dengan operator mesin *compression molding* dan *supervisor* produksi untuk mengidentifikasi permasalahan dengan metode *brainstorming*.

5. Pengolahan data dan Analisa

Pengolahan data merupakan cara yang digunakan dalam mengolah data untuk informasi. Analisis data adalah tahapan dalam teknik pengolahan data. Tujuan analisis data adalah untuk mendapatkan kesimpulan secara keseluruhan dari data yang sudah dikumpulkan. Jenis pengolahan data dan analisis data yaitu kualitatif dan kuantitatif. Analisis data kualitatif adalah proses mencari serta menyusun secara sistematis data yang diperoleh dari hasil wawancara, catatan lapangan dan bahan lainnya. Sedangkan data kuantitatif merupakan hasil pengukuran terhadap keberadaan variabel. Pengolahan data dilakukan untuk penyelesaian masalah tugas akhir ini yaitu perhitungan OEE yang digunakan untuk mengetahui besar nilai efektivitas dalam proses produksi. Data yang diperoleh berupa waktu

