

BAB I PENDAHULUAN

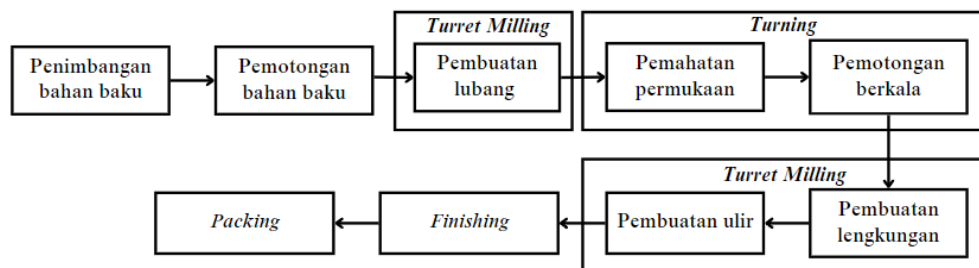
I.1 Latar Belakang

Peningkatan produktivitas pada proses produksi manufaktur menjadi tujuan setiap perusahaan agar dapat bersaing di industri yang semakin ketat sehingga akan selalu dituntut untuk dapat memberikan hasil dan kualitas produk yang optimal. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari *indonetwork.co.id*, terdapat sebanyak 25 perusahaan industri manufaktur *spare part* di wilayah Tangerang dan Jakarta yang terdaftar pada tahun 2024. Dengan adanya pertumbuhan industri dan permintaan yang meningkat setiap tahunnya, tentu akan semakin banyak perusahaan baru yang mewarnai sektor produksi *spare part*. Peningkatan jumlah pesaing menjadi acuan pengukuran dari kompetisi industri yang perlu dihadapi oleh setiap perusahaan untuk dapat memperoleh *customer*. Untuk tetap bertahan di sektor ini, perusahaan perlu memberikan performa kerja cepat dan kualitas produk yang tinggi. Bagi perusahaan seperti CV XYZ yang sudah berdiri sejak tahun 2005 dan bergerak sebagai *supplier* untuk *spare part* mesin industri, diperlukan persentase yang besar pada keberhasilan dalam sistem produksi sehingga dapat bersaing dan memperoleh peningkatan profit setiap tahunnya.

CV XYZ adalah sebuah perusahaan industri manufaktur yang memproduksi *spare part* dengan merintis usaha yang bermula dari penjualan eceran sepeda motor beserta suku cadang hingga akhirnya dapat memperluas jangkauan sebagai *supplier* untuk *spare part* mesin yang dibutuhkan pabrik-pabrik manufaktur. Tujuan produksi *spare part* dilakukan guna mengantisipasi kerusakan atau kekurangan pada mesin selama proses produksi berlangsung, sehingga apabila terdapat komponen yang tidak dapat berfungsi di tengah proses produksi dan kebutuhan *spare part* sudah terpenuhi, maka kerusakan dapat diatasi dengan cepat. CV XYZ menjadikan keinginan dan kepuasan *customer* sebagai prioritas dan acuan mereka dalam bekerja. Hal ini dibuktikan dengan lama kurun waktu 19 tahun berdiri, terdapat puluhan perusahaan yang menjalin kerjasama dalam menggunakan hasil produk dari CV tersebut dan sudah tersebar di wilayah Tangerang, Jakarta, dan Bekasi.

Sistem produksi yang digunakan adalah sistem Make To Order (MTO) di mana proses produksi hanya dilakukan ketika pihak *customer* memberikan *order*. Namun, terdapat pengecualian pada produk *repeat order*, perusahaan biasanya sudah melakukan produksi lebih awal sebelum *customer* mengajukan pemesanan.

Untuk mendukung produktivitas produksi, perusahaan ini memiliki beberapa mesin pendukung diantaranya *turning*, *milling*, *grinding*, *CNC lathe*, dan lain-lain. Selain melayani permintaan *spare part*, perusahaan ini juga menerima jasa *repair*, *assembly*, dan produksi untuk *repeat order*. Produk *spare part* yang diproduksi terdiri dari bermacam-macam jenis, diantaranya *frame pompa fire electric*, kawat *screen*, *gear as cylinder*, *PVC Core*, *nozle wafer stick*, dan lainnya. Terdapat dua *workshop* yang dimiliki oleh CV XYZ dan berjarak 10 kilometer antar satu sama lain serta memiliki fokus bidang yang berbeda, yaitu fabrikasi dan produksi. Penelitian ini berfokus pada *workshop* untuk produksi *spare part* yang difasilitasi mesin *turning* dan *turret milling* dengan hasil produksi berupa *nozle wafer stick* yang merupakan salah satu produk yang dikategorikan sebagai *repeat order* di CV XYZ. Gambar I.1 merupakan alur produksi pembuatan dan Gambar I.2 adalah produk *nozle wafer stick*.



Gambar I.1 Alur proses produksi



Gambar I.2 Nozle wafer stick

Fungsi dari pembuatan *nozle wafer stick* adalah sebagai wadah untuk melakukan *filling* atau pengisian coklat ke dalam gulungan *wafer*. Menurut informasi yang diperoleh terhadap salah satu perusahaan yang menjadi *customer* produk *wafer*, bahwa jumlah *nozle wafer stick* yang digunakan dalam satu mesin *filling* coklat tersebut adalah sebanyak 100 unit, sehingga dari banyaknya frekuensi penggunaan dalam proses *filling* mengakibatkan *nozle wafer stick* mudah aus dan mengharuskan pihak *customer* melakukan pemesanan *nozle wafer stick* secara berulang kepada CV XYZ. Gambar I.3, menunjukkan produk *wafer* hasil penggunaan *nozle wafer stick* dalam proses produksinya.



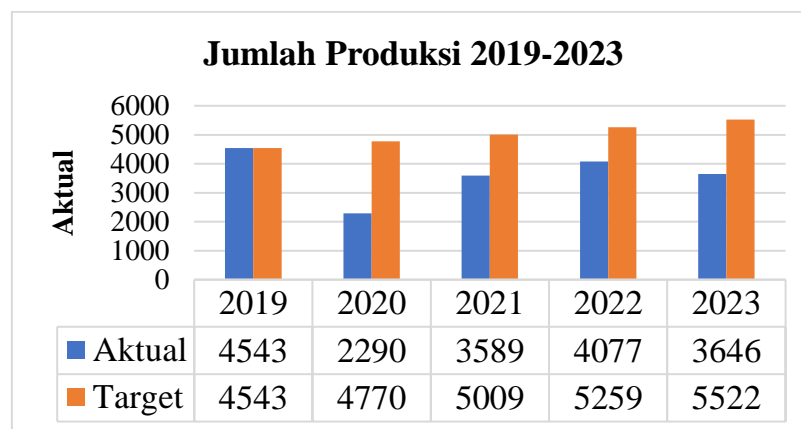
Gambar I.3 Produk hasil penggunaan *nozle wafer stick*

Sebelum proses produksi *nozle wafer stick* dilakukan menggunakan mesin, terdapat tahap pengukuran berupa penimbangan bahan baku yang akan diolah agar sesuai dengan ukuran yang dipesan oleh *customer*. Bahan baku berasal dari bahan alumunium yang diperoleh dari *supplier* di luar perusahaan dengan bentuk berupa silinder. Bahan baku tersebut mulanya diletakkan pada rak persediaan bahan baku, kemudian dipindahkan untuk dilakukan proses penimbangan. Jika sudah sesuai, maka dilanjutkan pada proses pemotongan menggunakan mesin potong besi.

Mesin *turret milling* digunakan untuk melakukan pembuatan lubang sesuai dengan diameter yang dipesan dengan ukuran yang bervariasi pada bahan baku yang telah dipotong sebelumnya. Penentuan diameter dilakukan menggunakan mata *milling* yang sesuai, variasi dimensi yang dipesan diantaranya ukuran diameter sebesar 5-12 milimeter dengan panjang 170-190 milimeter. Proses selanjutnya adalah melakukan pemahatan pada ukuran produk dengan menggunakan penjepitan *chuck* oleh mesin *turning* yang

dilakukan secara berulang dan manual. Kemudian proses dilanjutkan pada penggunaan kembali mesin *turret milling* untuk dilakukan pembuatan lengkungan dan ulir pada permukaan produk. Pada tahap *finishing*, dilakukan pengelasan pada produk menggunakan amplas hingga kemudian disusun di dalam kardus dan siap untuk didistribusikan kepada *customer*.

Proses produksi dilaksanakan pada batas waktu yang paling dekat dan bahan baku yang sudah siap. Gambar I.4 menunjukkan data jumlah produksi *spare part nozzle wafer stick* hasil produk mesin *turret milling* dan *turning* dari tahun 2019-2023:



Gambar I.4 Grafik hasil produksi *nozzle wafer stick* tahun 2019-2023
(Sumber: Data produksi *nozzle* 2019-2023)

Berdasarkan grafik pada Gambar I.4, dapat dilihat bahwa terdapat penurunan jumlah produksi pada tahun 2020 yang disebabkan oleh masa pandemik. Kemudian pada tahun 2021-2022 sempat mengalami kenaikan yang cukup signifikan, namun diikuti dengan penurunan pada tahun berikutnya. Adanya variasi jumlah *order* dan produksi *nozzle wafer stick* ini menimbulkan siklus waktu pembuatan produk yang cenderung cepat dan di sisi lain lebih lambat.

Menurut kepala produksi, melihat dari meningkatnya pangsa pasar, maka target peningkatan yang ingin dicapai untuk produksi adalah sebesar 5% di setiap tahunnya, namun berdasarkan perbandingan antara target yang ingin dicapai dan data historis produksi yang dapat dilihat pada Gambar 1.4, maka diketahui bahwa produk ini belum memenuhi target produksi perusahaan seperti pada Tabel I.1.

Tabel I.1 Persentase ketercapaian produksi

Tahun	Target	Aktual	GAP	Persentase	Rata-Rata Persentase
2019	4543	4543	0	100.00%	72.64%
2020	4770	2290	2480	48.01%	
2021	5009	3589	1420	71.66%	
2022	5259	4077	1182	77.52%	
2023	5522	3646	1876	66.03%	

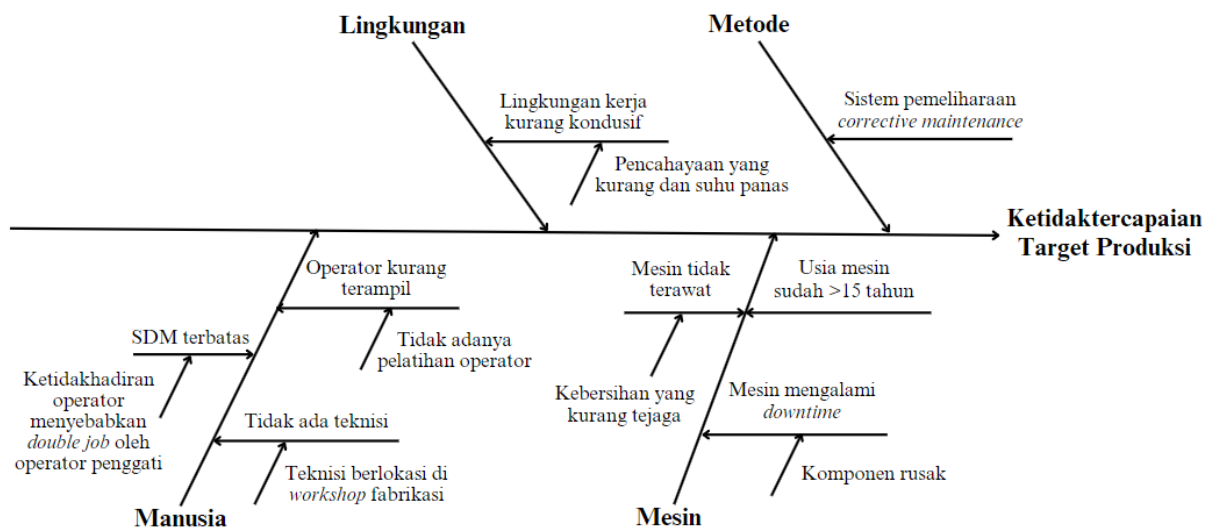
Berdasarkan Tabel I.1 dapat dilihat bahwa total produksi pada kurun waktu 5 tahun, belum dapat memenuhi target produksi. Hal ini dipengaruhi oleh beberapa faktor yang menghambat jalannya proses produksi. Menurut hasil wawancara terhadap kepala produksi dan kepala administrasi diperoleh faktor penyebab ketidaktercapaian produksi dan tindakan yang dilakukan seperti pada Tabel I.2:

Tabel I.2 Faktor penyebab ketidaktercapaian target produksi

No	Kendala	Tindakan
1	Mesin mengalami kerusakan	Melakukan perbaikan mesin
2	Ketiadaan teknisi	Menunggu teknisi dari luar
3	Ketidakhadiran operator	Operator lain melakukan <i>double job</i>
4	Keahlian operator	Mengadakan pelatihan operator

(Sumber : Hasil wawancara dengan Pak Erik dan Pak Sugi)

Kendala di atas sering terjadi sehingga menyebabkan produksi yang kurang maksimal. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilakukan, maka dapat diidentifikasi menggunakan *fishbone* seperti pada Gambar I.5:



Gambar I.5 Fishbone diagram

Ketidaktercapaian target produksi disebabkan oleh empat faktor, diantaranya lingkungan, metode, manusia, dan mesin. Faktor lingkungan yang kurang kondusif dipengaruhi oleh pencahayaan yang kurang karena *workshop* mengandalkan sinar matahari sehingga tidak terfokus pada satu stasiun kerja serta sedikitnya fasilitas penyejuk yang diposisikan pada *workshop*. Hal ini menyebabkan kurangnya kinerja dan kenyamanan operator dalam mengoperasikan mesin atau pun melakukan operasi lainnya.

Pada faktor metode, dimana dalam sistem pemeliharaan mesin, CV XYZ menggunakan metode *corrective maintenance*. Pemeliharaan secara *corrective* ini cenderung tidak terjadwal (Ansori & Musatajib, 2013). Kelemahan dari sistem ini adalah perusahaan mengalami *downtime* mesin secara mendadak, hal ini disebabkan karena pemeliharaan dilakukan setelah terjadinya kerusakan pada mesin atau alat sehingga apabila terjadi kerusakan mesin, maka memerlukan waktu yang cukup lama untuk mendeteksi kerusakan dan melakukan perbaikan.

Faktor selanjutnya, yaitu manusia. Adanya keterbatasan Sumber Daya Manusia (SDM) dengan jumlah operator sebanyak 4 orang. Jika operator tidak hadir, maka operator lain akan melakukan *double job*. Dimana pada pengoperasiannya, tentu operator pengganti tidak semahir operator yang tidak hadir. Terdapat operator baru yang kurang terampil juga dalam penggunaan mesin, hal ini dipengaruhi oleh tidak adanya pelatihan operator. Apabila mesin mengalami *downtime*, maka untuk melakukan tindakan perbaikan harus menunggu kedatangan teknisi dari *workshop* fabrikasi yang membutuhkan waktu sekitar 30 menit untuk tiba di *workshop* produksi *nozle wafer stick*.

Faktor terakhir yaitu mesin. Usia mesin yang sudah tidak ekonomis yaitu di atas 15 tahun serta kondisi fisik mesin yang kurang dijaga kebersihannya mempengaruhi performa dan tampilan mesin. Dalam proses produksinya, CV XYZ sering mengalami *downtime*. Hal ini menyebabkan proses produksi menjadi terhenti karena mesin sedang diperbaiki. Tabel I.3 merupakan frekuensi kerusakan dan *downtime* mesin pada tahun 2023.

Tabel I.3 Frekuensi kerusakan mesin

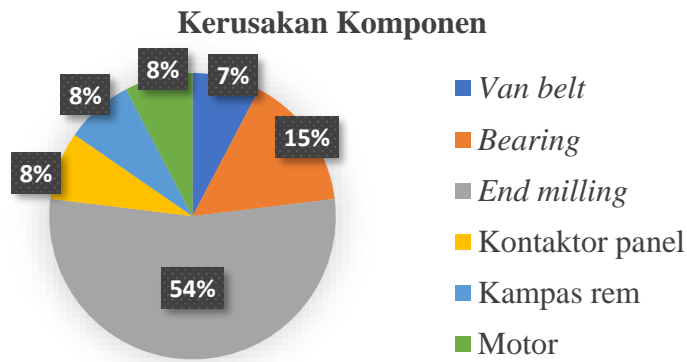
No	Nama Mesin	Frekuensi	Downtime (Menit)
1	<i>Turret Milling</i>	13	7552
2	<i>Turning</i>	6	3744

Berdasarkan Tabel I.3, dapat dilihat bahwa mesin *turret milling* memiliki frekuensi kerusakan dan hasil *downtime* lebih tinggi daripada mesin *turning*. Ketika mesin mengalami kerusakan, proses produksi berikutnya akan terhambat. Permasalahan yang dialami CV XYZ menunjukkan adanya arus produksi yang tidak stabil dikarenakan pemeliharaan dan perawatan mesin yang dilakukan dinilai kurang efektif. Data historis *breakdown time* yang terjadi pada mesin *turret milling* pada bulan Januari-Desember 2023 terlampir pada Tabel I.4:

Tabel I.4 Data historis *breakdown time* mesin *turret milling*

No	Waktu Kerusakan		Perbaikan		<i>Breakdown Time (Menit)</i>
			Mulai	Selesai	
1	19 Januari 2023	13:45:00	14:25:00	15:00:00	75
2	21 Februari 2023	09:00:00	09:45:00	10:20:00	80
3	10 Maret 2023	11:15:00	11:30:00	13:50:00	155
4	30 Maret 2023	10:40:00	11:00:00	11:30:00	50
5	15 April 2023	14:10:00	15:15:00	16:30:00	140
6	9 Mei 2023	10:30:00	10:50:00	12:35:00	125
7	20 Juni 2023	09:12:00	10:12:00	11:45:00	153
8	17 Juli 2023	13:50:00	14:10:00	15:12:00	82
9	23 Agustus 2023	11:24:00	11:50:00	13:45:00	141
10	30 September 2023	09:22:00	10:00:00	11:25:00	123
11	16 Oktober 2023	15:10:00	15:45:00	16:25:00	75
12	22 November 2023	08:22:00	09:10:00	10:00:00	98
13	10 Desember 2023	14:20:00	15:22:00	15:40:00	80

Berdasarkan *breakdown time* pada Tabel I.4, maka diperlukan tindakan perbaikan seperti penggantian komponen yang rusak dan pemberian pelumasan. Pada Gambar I.6, diketahui bahwa terdapat kerusakan komponen yang terjadi pada mesin *turret milling* dari Januari-Desember 2023:



Gambar I.6 Diagram persentase kerusakan komponen

Pada kerusakan komponen yang terjadi pada Gambar I.6, diketahui bahwa komponen dengan frekuensi kerusakan tertinggi terdapat pada *end milling*. Hal ini disebabkan karena mudahnya komponen tersebut patah dan aus sehingga dibutuhkan penanganan yang cukup memakan waktu dengan penggantian komponen akibat ketiadaan ketersediaan komponen pengganti dan teknisi. Oleh karena itu, mengakibatkan proses produksi kehilangan kesempatan untuk dapat menghasilkan produk jadi sesuai dengan target.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan mesin yang terjadi secara mendadak sehingga dapat dilakukan langkah pasti dalam menjaga agar mesin tetap bekerja secara efisien. Dilakukan pengukuran efektivitas kinerja mesin menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) yang dinilai berdasarkan *availability*, *performance*, dan *quality* (Farinha, 2020). Selanjutnya, untuk mengetahui faktor yang menjadi penyebab penurunan efektivitas mesin dapat dilihat dari pengolahan data dengan *six big losses*.

Alternatif solusi yang dilakukan adalah menggunakan metode Total Productive Maintenance (TPM). Melalui delapan pilar yang terdapat dalam TPM digunakan gambaran solusi yang diusulkan dalam rangka meminimasi *downtime* pada mesin, yaitu pembuatan jadwal pemeriksaan mesin menggunakan metode *age replacement* sebagai implementasi dari pilar *planned maintenance* dan pembuatan *check sheet* pemeliharaan mesin dengan standar Cleaning, Labricanting, Inspection, dan Tightening (CLIT) sebagai implementasi dari pilar *autonomous maintenance*.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang tercantum pada latar belakang, maka rumusan masalah untuk penelitian ini adalah:

1. Bagaimana tingkat efektivitas mesin *turret milling* yang diukur menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada CV XYZ?
2. Apa saja kerugian terbesar yang menjadi pengaruh penurunan efektivitas menurut hasil analisis dengan metode *six big losses*?
3. Apa saja upaya perbaikan yang dilakukan dengan implementasi metode Total Productive Maintenance (TPM)?
4. Bagaimana menentukan prediksi waktu yang tepat untuk pemeriksaan dan penggantian komponen mesin *turret milling*?

I.3 Tujuan Tugas Akhir

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan untuk penelitian ini adalah:

1. Mengetahui tingkat efektivitas mesin *turret milling* yang ditinjau menggunakan metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) pada CV XYZ.
2. Mengetahui faktor-faktor kerugian atau *six big losses* yang mempengaruhi penurunan efektivitas mesin *turret milling*.
3. Memberikan usulan dari penerapan pilar *planned maintenance* dan *autonomous maintenance* pada metode Total Productive Maintenance (TPM).
4. Memperoleh prediksi waktu yang tepat untuk penjadwalan pemeriksaan dan penggantian komponen mesin *turret milling* dengan metode *age replacement*.

I.4 Manfaat Tugas Akhir

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi penulis, perusahaan, dan pembaca. Oleh karena itu, manfaat tugas akhir ini adalah:

1. Perusahaan dapat mengetahui hasil dari pengukuran efektivitas pada kondisi eksisting mesin *turret milling*.

2. Perusahaan dapat meminimalisir kerusakan mesin yang terjadi secara mendadak melalui implementasi TPM berupa penjadwalan dan *check sheet* pemeliharaan mesin.
3. Penulis dapat memperoleh pengalaman proses pengambilan data secara langsung pada sektor industri, menambah wawasan, dan pemahaman dalam olah data serta memberikan usulan perancangan yang terintegrasi dengan teori yang dipelajari selama menempuh Pendidikan Strata 1 Teknik Industri.

I.5 Sistematika Penulisan

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I Pendahuluan

Dalam bab ini berisi mengenai latar belakang penelitian dalam permasalahan di CV XYZ, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

Bab II Tinjauan Pustaka

Pada bab ini menguraikan teori-teori, metode maupun *tool* yang dipakai dalam penelitian ini sebagai dasar teori dalam penyusunan penelitian. Tujuan dari bab ini adalah untuk membahas hubungan antar konsep yang menjadikan landasan teori yang relevan dengan penelitian.

Bab III Metodologi

Penelitian bab ini menguraikan langkah-langkah metode secara konseptual dan sistematis dalam pemecahan masalah yang dilakukan dalam penelitian. Berisi penjelasan mengenai sistematika perancangan, batasan dan asumsi penelitian, identifikasi komponen sistem integral, dan rencana penyelesaian tugas akhir.

Bab IV Pengumpulan dan Pengolahan Data

Dalam bab ini berisi data pendukung untuk menyelesaikan permasalahan pada penelitian. Data yang didapatkan dapat diolah secara kuantitatif dan kualitatif yang telah diperoleh dari hasil wawancara dengan pihak objek penelitian dan data historis perusahaan.

Bab V Validasi dan Evaluasi Hasil Rancangan

Dalam bab ini berisi analisis terhadap kegiatan yang dilakukan pada pengolahan data sebelumnya yaitu usulan pemeliharaan yang telah dirumuskan. Sebelum memberikan analisis dari hasil perhitungan menggunakan metode terpilih, dilakukan verifikasi menggunakan referensi yang digunakan dan validasi dari sumber objek penelitian yang digunakan. Tahap validasi mencakup pengumpulan umpan balik pengguna untuk menilai kepuasan dan kegunaan serta analisis kinerja yang dibandingkan dengan standar industri atau produk sejenis.

Bab VI Kesimpulan & Saran

Dalam bab ini berisi tentang kesimpulan dari penelitian menggunakan pengukuran metode Overall Equipment Effectiveness (OEE) dan penerapan Total Productive Maintenance (TPM) yang telah dilakukan dan diharapkan dapat menjawab perumusan masalah. Saran berisi uraian mengenai pendapat mahasiswa yang kemungkinan dapat diimplementasikan ataupun dikembangkan penelitiannya.