

## Bab I Pendahuluan

### I.1 Latar Belakang

PT. PINDAD merupakan sebuah perusahaan perseroan terbatas yang mempunyai fungsi sebagai penunjang HANKAMNAS dalam hal pengembangan industri Kemiliteran dan juga sebagai penyelenggara komersil, contoh bidang komersialnya adalah generator, mesin perkakas, *air brake*, produk cor, produk tempa, pengait rel, mesin derek kapal, peralatan mesin, motor elektrik, dan pemutus arus. Unit-unit pelaksana PT. PINDAD terdiri dari lima divisi yang salah satunya adalah Divisi Mesin Industri dan Jasa.

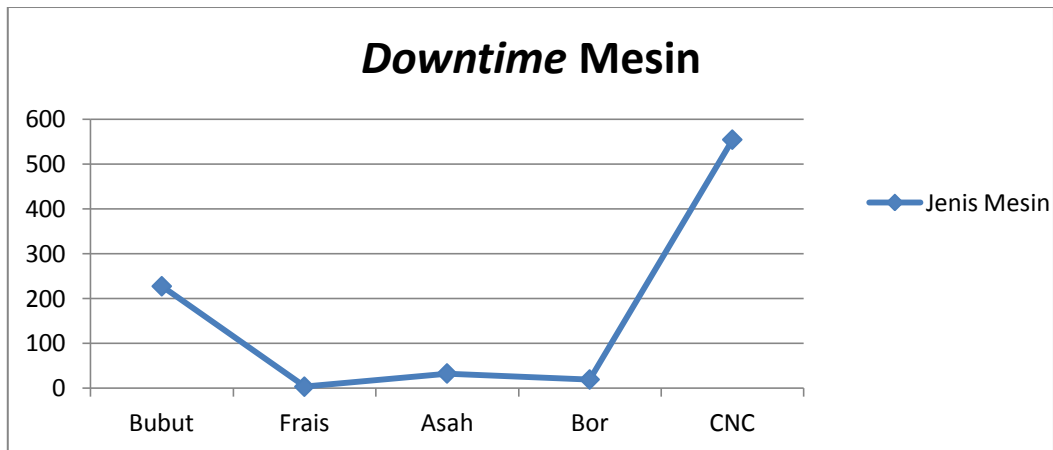
Divisi Mesin Industri dan Jasa memiliki beberapa departemen dimana yang salah satu departemen mengatur penuh terhadap mesin-mesin yang akan digunakan berbagai departemen diberikan yaitu Departemen Pemesinan. Pada departemen pemesinan mempunyai tugas dalam menyediakan atau memproduksi mesin-mesin atau komponen-komponen yang dibutuhkan oleh pihak eksternal maupun internal perusahaan.

Tabel I.1 Daftar jumlah mesin pada Departemen Pemesinan PT. PINDAD

<i>Machine type</i>	<b>Number of Machines</b>
<b>Bubut</b>	14
<b>Frais</b>	11
<b>Asah</b>	5
<b>Bor</b>	4
<b>CNC</b>	9
<b>Total</b>	<b>43</b>

(Divisi Departemen Pemesinan, 2012)

Pada Tabel I.1 diketahui bahwa Departemen Pemesinan memiliki 43 buah mesin yang bekerja dalam membantu memproduksi alat-alat atau komponen yang dipesan. Dari kelima jenis mesin yang digunakan, terdapat satu kelompok jenis mesin yang harus aktif selama 24 jam atau selama 3 shift yaitu, kelompok mesin CNC. Pada mesin-mesin CNC (*Computer Numerical Control*) terdapat 9 mesin yang bekerja, dan pada mesin-mesin bagian CNC memiliki downtime yang paling tinggi dibandingkan jenis mesin lainnya, dapat dilihat pada Gambar I.1.



Gambar I.1 Data *downtime* mesin-mesin CNC dalam waktu 1 tahun  
(Divisi Departemen Pemesinan, 2012)

Tingginya jumlah *downtime* pada mesin-mesin CNC seringkali mengurangi kinerja mesin. Hal ini dapat diketahui pada Tabel I.2 , dimana 9 mesin yang terdapat pada bagian mesin CNC memiliki jumlah *downtime* yang tidak kecil.

Tabel I.2 Data *Downtime* Mesin-Mesin CNC tahun 2011-2012

Type	Total of Downtime Period 2011 (hour)	Total of Downtime Period 2012 (hour)
<i>CNC Horizontal Milling Machine</i>	0	71
<i>Horizontal Drilling (Milling)</i>	12,5	104
<i>CNC Boring &amp; Milling</i>	14	17
<i>NC Vertical Turret Lathe</i>	12	22,25
<i>CNC Heavy Duty Stand Bed lathe</i>	27,25	130
<i>CNC Turing Boring &amp; Milling</i>	33,75	112,5
<i>CNC Lathe Mach. &amp; Fanuc 10T</i>	30,5	28
<i>CNC Universal Knee Type Milling</i>	47	35,25
<i>CNC Horizontal Milling MF 1,5</i>	32,25	34,5
<b>Total</b>	<b>209,25</b>	<b>554,5</b>

(Divisi Departemen Pemesinan, 2012)

Saat ini Departemen Pemesinan PT. PINDAD menerapkan dua kegiatan perawatan mesin, yakni *preventive maintenance* dan *corrective maintenance*. Meski kegiatan perawatan mesin di Departemen Pemesinan tidak memiliki jadwal khusus akan tetapi terkadang masih terjadi

kerusakan mesin yang mendadak. Berdasarkan data historis perusahaan, 77 % pada tahun 2011 dan 88 % pada tahun 2012 dari total kegiatan yang diterapkan pada mesin-mesin CNC adalah *corrective maintenance*. Dengan tingginya tindakan perawatan *corrective maintenance* menghabiskan biaya perawatan yang tinggi dan meningkatnya resiko kerugian turunya kinerja mesin.

Selain itu, berdasarkan hasil wawancara lamanya waktu downtime mesin 90% dipengaruhi oleh gangguan terhadap komponen yang berada didalam mesin. Komponen yang rusak serta lama waktu yang dibutuhkan untuk menyediakan kembali komponen sangat mempengaruhi kinerja mesin dalam beroperasi. Hal ini bisa memperburuk keadaan dimana jika perusahaan tidak mempunyai persediaan suku cadang dan untuk pembelian komponen membutuhkan waktu yang sangat panjang.

Pemilihan sistem pengukuran kinerja sangat berpengaruh bagi manajemen perusahaan untuk mengetahui tercapai atau tidaknya sasaran perusahaan. Mengukur kinerja proses member informasi tentang status proses dan memungkinkan untuk membuat keputusan tentang penyesuaian pengaturan atau tindakan perbaikan ( De Ron, 2005). Salah satu upaya perbaikan yang dapat dilakukan ialah dengan meningkatkan utilisasi dari mesin seoptimal mungkin. Utilisasi dari peralatan yang ada pada rata – rata industri manufaktur sekitar setengah dari kemampuan mesin yang sesungguhnya ( Nakajima,1988 ).

Salah satu pengukuran kinerja yang digunakan oleh perusahaan adalah *Overall Effectiveness Equipment* (OEE). OEE merupakan bagian utama dari sistem pemeliharaan yang diterapkan oleh perusahaan Jepang, yaitu *Total Productive Maintenance*. OEE adalah metode pengukuran efektivitas penggunaan suatu mesin dan peralatan yang terdiri dari faktor ketersediaan waktu (*availability*), Kinerja mesin (*performance*), dan kualitas produk (*quality*). Dengan menganalisis serta mengamati 3 faktor utama OEE maka akan didapatkan suatu nilai yang berguna untuk mendapatkan akar permasalahan dan menentukan tindakan untuk memperbaikinya.

## **I.2 Perumusan Masalah**

Adapun permasalahan yang dijadikan objek penelitian pada penulisan tugas akhir ini adalah :

1. Bagaimana menghitung dan menentukan nilai OEE pada mesin-mesin CNC?
2. Bagaimana menentukan nilai persentase *six big losses* pada mesin-mesin CNC?
3. Bagaimana menentukan nilai *Total Effectiveness Equipment Performance (TEEP)*?
4. Bagaimana total efektivitas performansi dari mesin-mesin CNC?
5. Bagaimana menentukan jumlah suku cadang *repairable* dan *non-repairable* yang optimal pada mesin-mesin CNC?
6. Bagaimana menentukan akar penyebab utama dari permasalahan yang berhubungan dengan efektivitas mesin-mesin CNC?
7. Usulan perbaikan apa saja yang akan diberikan, agar mampu meningkatkan produktivitas dan efektivitas perusahaan di masa yang akan datang?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan perumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Menghitung dan menentukan nilai OEE pada mesin-mesin CNC
2. Menentukan nilai persentase *six big losses* yang menyebabkan penurunan efektifitas mesin CNC
3. Menentukan nilai *Total Effectiveness Equipment Performance (TEEP)*
4. Melakukan pengidentifikasian total efektivitas performansi dari mesin-mesin CNC
5. Menentukan jumlah kebutuhan suku cadang *repairable* dan *non-repairable* yang optimal pada mesin-mesin CNC
6. Menentukan akar penyebab utama masalah yang berhubungan dengan efektivitas mesin – mesin CNC menggunakan *metode Root Cause Anallysis (RCA)* .
7. Membuat usulan rencana perbaikan guna meningkatkan produktivitas dan efektivitas perusahaan di masa yang akan datang

## **I.4 Batasan Masalah**

Batasan masalah dalam pelaksanaan penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

1. Pengukuran efektifitas hanya dilakukan pada mesin CNC. Data *downtime* yang digunakan hanya pada tahun 2012

2. Tingkat produktivitas dan efektivitas mesin yang diukur adalah dengan menggunakan metode *Overall Equipment Effectiveness* (OEE) sesuai dengan prinsip *Total Productive Maintenance* untuk mengetahui besarnya kerugian pada mesin yang dikenal dengan *six big losses*
3. Pengukuran total efektivitas performansi untuk mesin menggunakan metode pengukuran *Total Effective Equipment Performance* (TEEP)
4. Penentuan kebijakan perawatan dan pengadaan suku cadang dilakukan pada komponen-komponen yang identik untuk masing-masing mesin
5. Penelitian hanya dibatasi sampai pengajuan usulan, sedangkan implementasi usulan di lapangan tidak termasuk dalam pembahasan.

## **I.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian tugas akhir ini adalah :

1. Departemen Pemesinan PT. PINDAD memperoleh usulan mengenai optimum maintenance program pada mesin CNC dengan menggunakan metode *Overall Effectiveness Equipment* (OEE) untuk mendapatkan tingkat efisiensi dan produktivitas.
2. Departemen Pemesinan PT. PINDAD memperoleh informasi mengenai nilai *Overall Effectiveness Equipment* (OEE) pada mesin-mesin CNC
3. Departemen Pemesinan PT. PINDAD memperoleh informasi mengenai persentase dalam *six big losses* yang menyebabkan penurunan efektivitas mesin
4. Departemen Pemesinan PT. PINDAD memperoleh informasi mengenai persediaan suku cadang *repairable* dan *non-repairable* yang optimal untuk menentukan kebutuhan jumlah komponen mesin-mesin CNC.
5. Departemen Pemesinan PT. PINDAD memperoleh informasi akar masalah yang menjadi penyebab efektivitas mesin-mesin CNC yang rendah.

## **I.6 Sistematika Penulisan**

Penelitian ini diuraikan dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

## **Bab I      Pendahuluan**

Pada bab ini berisi uraian mengenai latar belakang penelitian, perumusan masalah, tujuan penelitian, batasan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **Bab II     Landasan Teori**

Pada bab ini mengemukakan teori yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah. Dalam hal ini landasan teori yang akan dimuat berkaitan dengan *Overall Effectiveness Equipment (OEE)*, *Six Big Loosses*, *Total Effectiveness Equipment Performance (TEEP)*, *Spare part Management* dan *Root Cause Analysis*.

## **Bab III    Metodologi Penelitian**

Pada bab ini dijelaskan langkah-langkah penelitian secara rinci meliputi: tahap merumuskan masalah penelitian, merumuskan hipotesis, dan mengembangkan model penelitian, mengidentifikasi dan melakukan operasionalisasi variabel penelitian, merancang pengumpulan dan pengolahan data, melakukan uji instrumen, merancang analisis pengolahan data

## **Bab IV    Pengumpulan dan Pengolahan Data**

Pada bab ini dilakukan pengumpulan data–data yang relevan dengan penelitian kemudian dilakukan proses pengolahan data. Hasil dari proses pengolahan data akan dianalisis pada bab selanjutnya. Data yang dikumpulkan meliputi data mesin, data operasi mesin, data total produksi, data *defect*, data waktu kerusakan ,waktu perbaikan mesin, dan jumlah komponen. Untuk pengolahan data meliputi pengukuran laju kerusakan dan laju perbaikan mesin, pengukuran *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* pengukuran *Total Equipment Effectiveness Performance (TEEP)* tiap mesin, *Six Big Loosses*, dan pengukuran kebutuhan *Spare part*.

## **Bab V     Analisis**

Pada bab ini dilakukan analisis terhadap hasil pengolahan data yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Analisis nya meliputi analisis distribusi *Time To Failure (TTF)* dan *Time To Repair*

(*TTR*) mesin, analisis karakteristik kerusakan dan perbaikan mesin, analisis hasil perhitungan *Overall Equipment Effectiveness (OEE)* mesin, analisis hasil perhitungan *Total Equipment Effectiveness Performance (TEEP)* mesin, analisis *Six Big Losses*, analisis hasil perhitungan kebutuhan *Spare Part*, dan analisis akar penyebab utama masalah menggunakan *Root Cause Analysis (RCA)* dengan menggunakan tools *Cause and Effect diagram* dan usulan perbaikan.

## **Bab VI Kesimpulan dan Saran**

Pada bab ini akan dibahas kesimpulan dari hasil pengolahan data dan analisis yang telah dilakukan pada bab sebelumnya. Bab ini merangkum isi penelitian tugas akhir ini secara keseluruhan dan berisi saran untuk Departemen Pemesinan PT. PINDAD dan juga untuk penelitian selanjutnya.