

**RANCANGAN SISTEM PERAWATAN PREVENTIF MESIN  
BUBUT DI BENGKEL MEKANIK SMKN 2  
PANGKALPINANG**

**PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Muhammad Suryadi NIM: 1041921

**POLITEKNIK MANUFaktur NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

**2022**

**RANCANGAN SISTEM PERAWATAN PREVENTIF MESIN  
BUBUT DI BENGKEL MEKANIK SMKN 2  
PANGKALPINANG**

**PROYEK AKHIR**

Laporan akhir ini dibuat dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat kelulusan Sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung



Disusun Oleh :

Muhammad Suryadi NIM: 1041921

**POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI  
BANGKA BELITUNG**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**RANCANGAN SISTEM PERAWATAN PREVENTIF MESIN  
BUBUT DI BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG**

Oleh :

Muhammad Suryadi/1041921

Laporan akhir ini telah disetujui dan disahkan sebagai salah satu syarat kelulusan program sarjana Terapan/Diploma IV Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung

Menyetujui,

Pembimbing 1



Fajar Aswin, S.S.T., M.Sc.

Pembimbing 2



Dr. Sukanto., M.Eng.

Penguji 1



Yudi Oktriadi, S.Tr., M.Eng.

Penguji 2



Dr. Ilham Ary Wahyudie., M.T.

## **PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT**

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Mahasiswa : Muhammad Suryadi NIM : 1041921

Dengan Judul : Rancangan Sistem Perawatan Preventif Mesin  
Bubut Di Bengkel Mekanik SMKN 2  
Pangkalpinang.

Menyatakan bahwa laporan akhir ini adalah hasil kerja sendiri dan bukan merupakan plagiat. Pernyataan ini kami buat dengan sebenarnya dan bila ternyata dikemudian hari ternyata melanggar pernyataan ini, kami bersedia menerima sanksi yang berlaku.

Sungailiat, 20 Desember 2022

Penulis



Muhammad Suryadi

## ABSTRAK

*Perawatan preventif adalah kegiatan untuk mempertahankan kondisi mesin yang dilakukan secara terencana/terjadwal. Perawatan preventif itu sendiri meliputi, penjadwalan, pelaksanaan, dan peningkatan/modifikasi. Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan perawatan preventif pada peralatan mesin untuk menjaga kondisi mesin tetap optimal, menjamin ketersediaan mesin dan menekan biaya perawatan seminimal mungkin. Metode perancangan sistem perawatan preventif ini dilakukan berdasarkan data kondisi mesin yang dikumpulkan dengan cara observasi terhadap mesin terkait dan wawancara kepada narasumber di SMKN 2 Pangkalpinang. Data hasil observasi serta wawancara digunakan untuk menghitung dan menetapkan nilai kerumitan mesin, sehingga di peroleh sebuah sistem perawatan mesin bubut berupa data jadwal rancangan perawatan preventif, jadwal perawatan preventif tahunan, spesifikasi kerja, serta kartu kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rancangan sistem perawatan preventif yang direkomendasikan dapat diterima dan dapat di terapkan terhadap mesin-mesin bubut di SMKN 2 Pangkalpinang dalam kurun waktu 2 tahun. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk meningkatkan efektifitas sistem perawatan preventif ini, beberapa hal yang perlu dikembangkan lebih lanjut antara lain sistem pengelolaan persediaan bahan dan suku cadang mesin serta mengganti oli mesin dengan menggunakan oli yang telah tercantum di tabel pelumasan.*

*Kata Kunci: Perawatan preventive, observasi, mesin bubut.*

## **ABSTRACT**

*Preventive maintenance is an activity to maintain the condition of the machine that is carried out in a planned/scheduled manner. Preventive maintenance itself includes scheduling, implementation, and improvement/modification. The purpose of this research is to carry out preventive maintenance on machine tools to maintain optimal engine conditions, ensure machine availability and reduce maintenance costs to a minimum. The preventive maintenance system design method is based on machine condition data collected by observing related machines and interviewing informants at SMKN 2 Pangkalpinang. Data from observations and interviews were used to calculate and determine the value of machine complexity so that a lathe maintenance system was obtained in the form of preventive maintenance design schedule data, annual preventive maintenance schedules, work specifications, and control cards. The results showed that the recommended preventive maintenance system design was acceptable and could be applied to lathes at SMKN 2 Pangkalpinang within 2 years. Further research is needed to increase the effectiveness of this preventive maintenance system, several things that need to be further developed include a system for managing materials and machine parts inventory and changing engine oil using the oil listed in the lubrication table..*

*Keywords: Preventive Maintenance, observation, lathe.*

## KATA PENGANTAR

### بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nyalah penulis dapat menyelesaikan proyek akhir dengan tepat waktu dengan judul “Rancangan Sistem Perawatan Preventif Mesin Bubut Di Bengkel Mekanik SMKN 2 Pangkalpinang”.

Tujuan proyek akhir ini disusun untuk memenuhi salah satu persyaratan menyelesaikan pendidikan Diploma IV Jurusan Teknik Mesin pada Prodi D-IV Teknik Mesin dan Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang penulis tempuh.

Penulis juga menyampaikan terima kasih yang tak terhingga kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian proyek akhir ini, baik berupa dorongan moral maupun materi. Karena tanpa bantuan dan dukungan tersebut, sulit rasa-nya bagi penulis untuk menyelesaikan proyek akhir ini.

Disamping itu, izinkan penulis untuk menyampaikan ucapan terima kasih dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Ucapan terimakasih dan penghargaan yang sangat spesial penulis hanturkan dengan rendah hati dan rasa hormat kepada orang tua penulis yaitu Hanapi.S selaku bapak penulis dan Suyati selaku ibu penulis tercinta, beserta keluarga yang selalu memberikan dukungan kepada penulis baik doa restu, petunjuk maupun materi.
2. Bapak I Made Andik Setiawan, M.Eng., Ph.D. selaku Direktur Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.
3. Bapak Fajar Aswin, S.S.T., M.Sc. selaku dosen pembimbing 1 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memotivasi penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

4. Bapak Dr. Sukanto., M.Eng. selaku dosen pembimbing 2 yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing dan memotivasi penulis dalam menyelesaikan proyek akhir ini.
5. Ketua jurusan Teknik Mesin Ketua jurusan Teknik Mesin bapak Pristiansyah, S.S.T., M.Eng.
6. Bapak Boy Rolastin, S.Tr., M.T. selaku kepala prodi Dipolma IV Teknik Mesin Dan Manufaktur.
7. Bapak dan ibu dosen Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung yang telah memberikan ilmu kepada penulis. Semoga bapak dan ibu dosen selalu dalam lindungan Allah SWT sehingga ilmu yang telah diajarkan dapat bermanfaat dikemudian hari.
8. Bro Bone, Adha, Naufal Bunmathan, dan Arap serta teman-teman seperjuangan terutama kelas TMM A yang telah memberikan motivasi, saran dan masukan kepada penulis dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan yang terdapat dalam penulisan proyek akhir ini. Oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dalam perbaikan proyek akhir ini dan penulis berbesar hati untuk meminta maaf kepada semua pihak yang merasa kurang berkenan dengan proyek akhir ini. Kiranya proyek akhir ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Akhir kata penulis ucapkan terimakasih atas segalanya.



## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN BUKAN PLAGIAT</b> .....	iii
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Rumusan Masalah .....	3
1.3. Tujuan Penelitian .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.4. Batasan Masalah .....	3
1.5. Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB II DASAR TEORI</b> .....	5
2.1. Pengertian Perawatan ( <i>Maintenance</i> ) .....	5
2.2. Jenis-Jenis Perawatan .....	6
2.2.1. <i>Preventive Maintenance</i> .....	8
2.3. Perancangan Sistem .....	16
2.4. Mesin Bubut .....	16
2.4.1. Bagian – Bagian Mesin Bubut .....	17
2.5. Pengujian .....	18
2.5.1. Fungsi Pengujian .....	18
<b>BAB III METODE PELAKSANAAN</b> .....	19
3.1. Diagram Alir .....	19
3.2. Pengumpulan Data .....	20
3.3. Perancangan Sistem .....	20

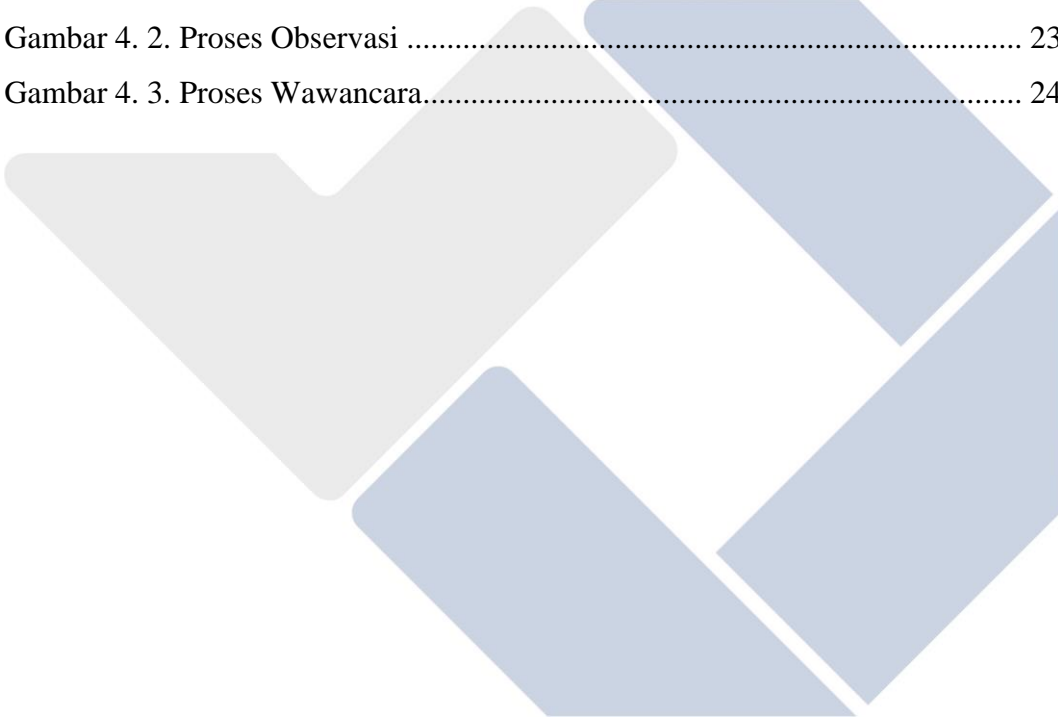
3.4. <i>Implentasi</i> (Uji Coba).....	21
3.5. Kesimpulan .....	21
<b>BAB IV PEMBAHASAN</b> .....	22
4.1. Pengumpulan Data .....	22
4.1.1. Studi Literatur .....	22
4.1.2. Observasi .....	23
4.1.3. Wawancara .....	23
4.2. Perancangan Sistem .....	24
4.2.1. Bobot Nilai Kerumitan Perawatan.....	24
4.2.2. Data Nilai Kerumitan Mesin dan Spesifikasi Teknik.....	29
4.2.3. Data Pelumasan Mesin .....	31
4.2.4. Data Lamanya Melakukan Reparasi Dalam Jam.....	32
4.2.5. Perancangan Data Perencanaan Perawatan Mesin .....	33
4.2.6. Penjadwalan.....	35
4.2.7. Spesifikasi Kerja Dan Kartu Kontrol.....	40
4.2.8. Merancang Kartu Mesin Perawatan.....	43
4.2.9. Merancang Kartu Riwayat Mesin .....	43
4.2.10. Implementasi Sistem Perawatan Preventif .....	44
<b>BAB V PENUTUP</b> .....	46
5.1. Kesimpulan .....	46
5.2. Saran .....	46
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	47
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

	Halaman:
Table 2. 1. Siklus Perawatan [15] .....	9
Table 2. 2. <i>Centre Lathes</i> [16] .....	11
Table 2. 3. Jadwal Perawatan [15] .....	13
Table 4. 1. <i>Point</i> Dari Hasil Pengumpulan Data .....	24
Table 4. 2. Hasil Hitungan Nilai Kerumitan Mesin .....	29
Table 4. 3. Spesifikasi Teknik Mesin Bubut Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang .....	30
Table 4. 4. Data Pelumasan Mesin Bubut .....	32
Table 4. 5. Rata-Rata Lamanya Waktu Melakukan Reparasi Pada Mesin Perkakas .....	32
Table 4. 6. Data Perencanaan Perawatan .....	34
Table 4. 7. Jadwal Perawatan Tahun 2023 .....	38
Table 4. 8. Jadwal Perawatan Tahun 2023 .....	39
Table 4. 9. Form Kartu Kontrol Mesin .....	42
Table 4. 10. Hasil Pengujian Kuisisioner Sistem Perawatan Preventif .....	44

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman:
Gambar 2. 1. Struktur Jenis Perawatan [14] .....	6
Gambar 2. 2. Mesin Bubut [18] .....	16
Gambar 2. 3. Bagian-Bagian Utama Mesin [3].....	17
Gambar 3. 1. Diagram alir tahapan pelaksanaan bagian.....	19
Gambar 4. 1. Proses Studi Literature .....	23
Gambar 4. 2. Proses Observasi .....	23
Gambar 4. 3. Proses Wawancara.....	24



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Data Riwayat Hidup

Lampiran 2 Jadwal Perawatan Mesin Tahunan

Lampiran 3 Jadwal Perawatan Mesin Bulanan

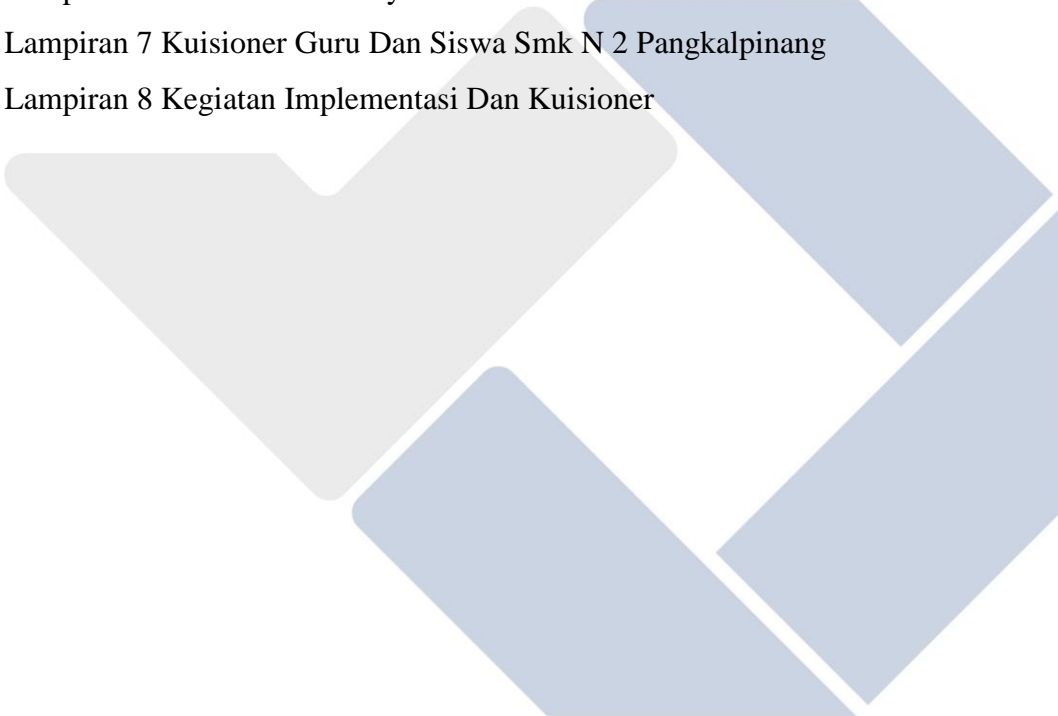
Lampiran 4 Form Kartu Konttrol Dan Spesifikasi Kerja

Lampiran 5 Form Data Perawatan Mesin

Lampiran 6 Form Kartu Riwayat Mesin Dan Perawatan/Perbaikan

Lampiran 7 Kuisisioner Guru Dan Siswa Smk N 2 Pangkalpinang

Lampiran 8 Kegiatan Implementasi Dan Kuisisioner



# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

SMKN 2 Pangkalpinang merupakan sekolah menengah kejuruan bidang vokasi, dimana ada beberapa jurusan di SMK tersebut yaitu permesinan, pengelasan, kontruksi bangunan, gambar bangunan, teknik kendaraan ringan, teknik sepeda motor, dan lain-lain. Yang mana setiap jurusan memiliki lab untuk praktik masing-masing khusus di jurusan teknik mesin lab untuk praktiknya berupa bengkel mekanik. Di bengkel tersebut terdapat berbagai variasi mesin, seperti mesin bubut, mesin frais, mesin gerinda datar, mesin sekrap, mesin bor, dan cnc. Dari total keseluruhan mesin yang ada di bengkel tersebut ada 38 mesin di antaranya mesin bubut yang berjumlah 16 buah mesin, 3 buah mesin sekrap, 9 buah mesin frais, 1 buah mesin gerinda datar, 2 buah mesin cnc, dan 9 buah mesin bor. Dari total 38 mesin yang ada 16 nya adalah mesin bubut, hanya 10 mesin bubut yang bisa beroperasi 6 mesin lainnya tidak bisa dioperasikan, Hal ini dikarenakan tidak ada sistem perawatan untuk mesin-mesin tersebut.

Selama ini perawatan dan perbaikan mesin dilakukan oleh guru-guru yang mengajar dibengkel tersebut. Tentu saja kemampuan merekapun hanya sebatas perawatan dan perbaikan sederhana yang belum mencukupi mereka untuk melakukan perawatan preventif, untuk memahami sistem perawatan preventif itu sendiri adalah sebuah kegiatan untuk mempertahankan kondisi mesin yang dilakukan secara terencana/terjadwal. Lingkup perawatan preventif sendiri meliputi, penjadwalan, pelaksanaan, evaluasi/pemantauan, dan peningkatan/modifikasi.

Perawatan preventif ditekankan untuk memastikan bahwa aliran tidak terganggu karena *downtime* atau kerusakan peralatan. Perawatan preventif juga mencakup inspeksi dan perbaikan rutin agar tetap dapat diandalkan. Operator

melakukan banyak perawatan karena mereka yang paling tahu tentang mesin, sehingga lebih mudah untuk memperbaiki mesin [1].

Perawatan preventif adalah kegiatan pelayanan dan perawatan yang mencegah kerusakan yang tidak diharapkan dan menemukan kondisi yang dapat menyebabkan kerusakan fasilitas produksi selama proses produksi yang direncanakan [2].

Sistem perawatan terencana untuk dua mesin perkakas penting karena biaya perawatan (*maintenance*) memegang peranan penting dalam total biaya industri dan tujuannya adalah untuk meningkatkan rata-rata *uptime* mesin perkakas dari kegagalan dan dapat mengurangi waktu rata-rata yang dipergunakan untuk proses perbaikan mesin perkakas [3].

Dengan Perawatan preventif, industri harus menentukan waktu untuk mempunyai sistem perawatan. Dikarenakan itu, untuk perawatan preventif, industri wajib mengetahui kapan waktu suatu sistem yang akan dipelihara dan diperbaiki terjadi kegagalan. Ketidak berhasilan ini bervariasi pada setiap mesin. Hal ini menjelaskan sangat bergunanya manajemen operasi pada suatu industri agar dapat menetapkan benarnya suatu sistem agar bisa diterapkan industri tersebut [4].

Perawatan ialah serangkaian tindakan untuk menjaga kondisi sebuah objek agar dalam kondisi yang prima, perawatan juga bisa dimaksud suatu kegiatan pemeliharaan, perbaikan, penggantian, pembersihan, penyetelan dan pemeriksaan suatu sistem produksi [5].

Perawatan atau umumnya disebut juga *maintenance* adalah serangkaian aktivitas yang dapat menjaga agar fasilitas atau peralatan senantiasa dalam keadaan siap beroperasi [6].

Perawatan preventif dipahami sebagai pekerjaan perawatan yang ditujukan untuk menghindari kerusakan atau sebagai perawatan yang direncanakan secara preventif (pencegahan). Perawatan preventif dapat mempertahankan kinerja mesin dan meningkatkan profitabilitas perusahaan [7].

Mesin yang sering digunakan dapat mengakibatkan kerusakan pada beberapa komponen sehingga menurunkan produktivitas mesin dan

menimbulkan biaya perbaikannya. Perawatan preventif sangat diperlukan agar dapat menangani kerusakan sering terjadi pada peralatan mesin, sistem monitoring frekuensi yang digunakan untuk melakukan perubahan adalah penerapan sistem *preventive maintenance* [8].

Dari latar belakang di atas, maka bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang perlu di rancang sebuah sistem perawatan pencegahan untuk mesin bubut saja.

### **1.2. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana membuat jadwal perawatan preventif mesin bubut *type Mondiale Celtic 14* yang benar ?
2. Bagaimana hasil kuisisioner sistem perawatan preventif yang telah dibuat mampu di mengerti guru-guru di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang ?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui cara membuat jadwal perawatan preventif mesin bubut *type Mondiale Celtic 14* yang benar.
2. Mengetahui hasil kuisisioner dari sistem perawatan preventif yang telah dibuat mampu di mengerti guru-guru di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang.

### **1.4. Batasan Masalah**

Pembahasan masalah pada Proyek Akhir ini dibatasi pada hal sebagai berikut ini:

1. Perawatan preventif di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang hanya meliputi mesin bubut *type Mondiale Celtic 14*.
2. Spesifikasi kerja pada perawatan preventif di SMKN 2 Pangkalpinang dilakukan sampai reparasi medium saja tidak sampai bongkar total.



### **1.5. Manfaat Penelitian**

1. Menghasilkan jadwal perawatan preventif mesin bubut *type Mondiale Celtic 14* yang benar.
2. Sebagai referensi penelitian yang serupa dalam pengembangan jadwal preventif pada mesin bubut.



## **BAB II**

### **DASAR TEORI**

#### **2.1. Pengertian Perawatan (*Maintenance*)**

Perawatan merupakan gabungan dari berbagai kegiatan yang dilakukan untuk memelihara dan meningkatkan fasilitas agar selalu siap bekerja secara efektif dan efisien sesuai standar [9]. Dalam prakteknya, perawatan dapat diartikan sebagai perawatan suatu barang atau peralatan yang memperbaharui usia peralatan tersebut. Peran perawatan ini sangat penting dalam operasi manufaktur yang melibatkan penundaan atau kekurangan produksi, penundaan atau jumlah produksi, dan efisiensi produksi [10].

Tujuan dari perawatan adalah [11]:

- 1) Memperlama masa kegunaan aset (yaitu setiap bagian dari suatu tempat, bangunan dan isinya).
- 2) Memastikan ketersediaan optimal peralatan yang digunakan untuk produksi atau jasa, memaksimalkan laba atas investasi semaksimal mungkin.
- 3) Memastikan semua peralatan yang dibutuhkan dalam keadaan darurat tersedia seperti unit cadangan, unit pemadam kebakaran dan penyelamatan, dan lain-lain.
- 4) Memastikan keselamatan oknum yang menerapkan sarat tersebut.

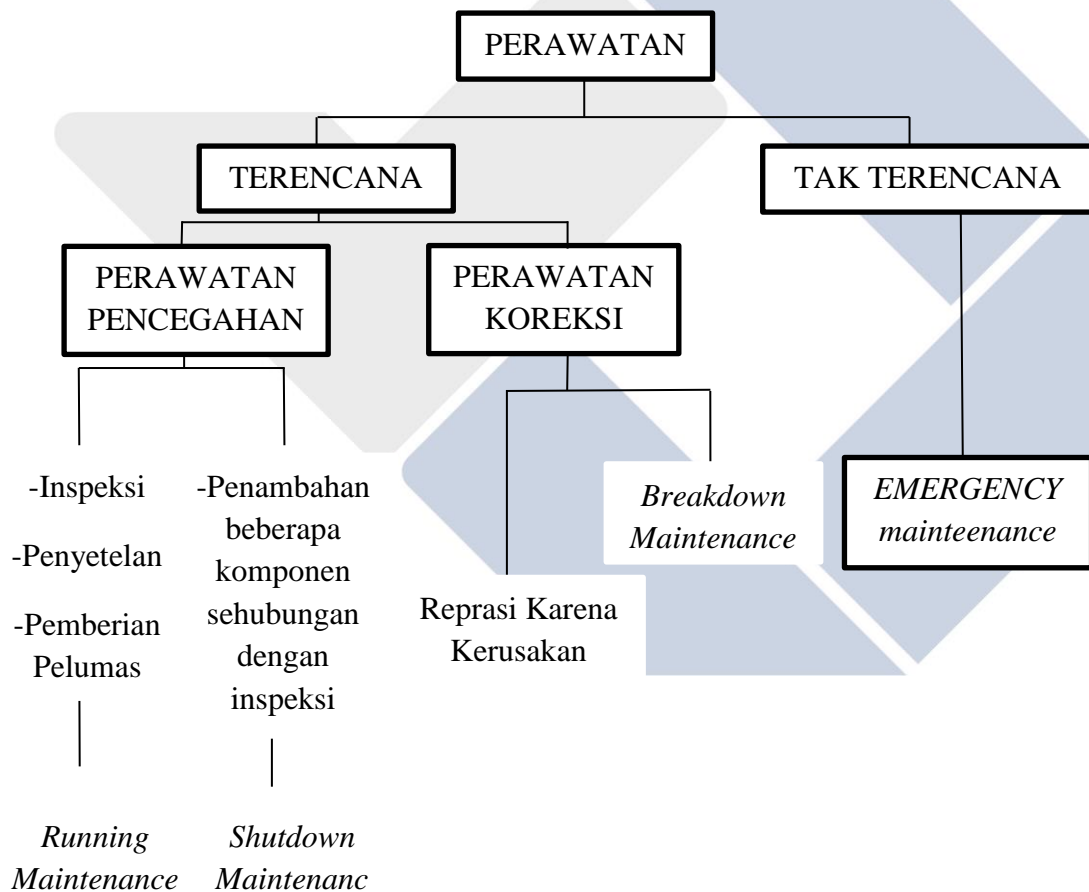
Fungsi dari perawatan (*maintenance*) yaitu untuk memperpanjang umur dari mesin dan peralatan produksi yang ada serta tampilan mesin agar peralatan dan kondisi mesin selalu dalam keadaan optimal dan siap untuk pelaksanaan produksi [11].

*Maintenance* ialah kegiatan perawatan yang membatasi dan menghindari terjadinya kerusakan fasilitas (mesin, sistem, bangunan dan instalasi) agar dalam keadaan semula. Tujuan utama perawatan adalah untuk memastikan bahwa semua

fasilitas yang digunakan untuk menghasilkan produk (baik barang maupun jasa) dapat berfungsi sebagaimana mestinya [12].

## 2.2. Jenis-Jenis Perawatan

Perawatan terbagi menjadi dua bentuk, perawatan terencana dan perawatan tidak terencana dalam bentuk perawatan darurat. perawatan terencana (*scheduled maintenance*) adalah kegiatan perawatan yang didasarkan pada perencanaan terlebih dahulu. Perawatan terencana ini terdiri dari perawatan preventif dan pemeliharaan korektif [13]. Bentuk atau struktur jenis-jenis perawatan secara lengkap ditunjukkan pada gambar 2.1 Berikut [14]:



Gambar 2. 1 Struktur Jenis Perawatan [14]

Menurut jenis nya perawatan di bagi menjadi 3 jenis, yaitu [3]:

1. *Preventive maintenance*, perawatan terbaik dalam melaksanakan perawatan mesin produksi, karena dapat mengetahui kapan waktu perbaikan mesin dan performa mesin dengan kondisi mesin yang akan terus berlanjut tanpa mengalami kegagalan, sehingga tidak mengganggu proses produksi. Dalam perawatan preventif atau *condition based maintenance (CBM)*, masa kegunaan (umur) peralatan dapat dipantau berdasarkan kondisi operasinya, yang diukur dengan menggunakan berbagai parameter pemantauan seperti getaran, oli pelumas, temperatur dan kebisingan mesin. Inti dari pemeliharaan berbasis kondisi ialah proses pemantauan kondisi, di mana sinyal terus dipantau menggunakan jenis sensor tertentu atau detektor yang sesuai. Ini berarti pekerjaan perbaikan atau penggantian dilakukan hanya jika diperlukan atau sesaat sebelum kesalahan terjadi.
2. *Predictive maintenance* berfungsi sebagai penanganan langsung pada pencegahan kerusakan peralatan produksi secara teratur dan berkala di mana keputusan *predictive maintenance* ditetapkan berdasarkan analisis kegagalan. Teknologi perawatan prediktif atau perawatan berbasis waktu (TBM) menjelaskan bahwa peralatan mengalami penurunan tingkat kegagalan di awal siklus hidupnya (*burn-in*), disertai tingkat kegagalan hampir konstan. Tujuan pemeliharaan berbasis waktu adalah investigasi statistik dari karakteristik kegagalan perangkat berdasarkan catatan kegagalan yang dikumpulkan dan data waktu.
3. *Breakdown maintenance* adalah pemeliharaan yang dilakukan pada saat mesin atau peralatan kerja mengalami kerusakan parah sehingga mesin tidak dapat beroperasi secara normal atau operasi dihentikan total secara tiba-tiba.

### **2.2.1. Preventive Maintenance**

Peralatan mesin yang digunakan dari waktu ke waktu membutuhkan perawatan. Metode perawatan preventif dapat digunakan untuk membuat penggantian dan perawatan peralatan mesin menjadi lebih efisien. Metode pencegahan jauh lebih efisien dan biaya perawatannya lebih terjangkau dalam mendeteksi kerusakan mesin.

Perawatan preventif adalah perawatan yang disarankan karena rutinitas kegiatan pemeriksaan mesin memastikan keandalan yang baik dari peralatan mekanis dan menghilangkan kemungkinan kerusakan dan malfungsi. Perawatan preventif juga dilihat sebagai pendekatan proaktif di mana pemeriksaan rutin dilakukan untuk memastikan keandalan dan memperpanjang umur peralatan.

Perawatan preventif mencakup inspeksi dan inspeksi rutin yang ditujukan untuk mempertahankan kondisi operasi yang memuaskan melalui inspeksi sistematis sehingga mesin dapat diidentifikasi dan diperbaiki mesin sebelum rusak total [3].

#### **a) Nilai Kerumitan Perawatan**

Nilai kerumitan perawatan adalah nilai kompleksitas relatif yang bergantung pada ukuran dan kemampuan departemen perawatan mesin untuk menangani mesin tertentu dibandingkan dengan mesin lain di bengkel.

Konsep dasar dari nilai kerumitan, ditentukan oleh aspek-aspek seperti [14]:

1. Harga mesin
2. Kebutuhan suku cadang per tahun
3. Biaya perawatan per tahun
4. Tingkat kepresisian mesin
5. Prioritas penggunaan
6. Tingkat kesulitan perawatan
7. Frekuensi kerusakan
8. Situasi dan kondisi operasi

9. Waktu operasi tiap bulan
10. Biaya operasional pertahun
11. Faktor keselamatan kerja

b) Siklus Perawatan (*Repair Cycle*)

Pada data rencana perawatan mesin, tipe dan model mesin merupakan informasi yang harus ada. Kemudian masa perawatan mesin, masa perawatan dan masa ganti oli. Setiap mesin rata-rata memiliki beberapa bak oli dan interval waktu penggantian oli tidak selalu sama. Informasi ini kemudian dimasukkan ke dalam jadwal perawatan mesin, yang secara jelas menunjukkan semua jadwal perawatan dan waktu penggantian oli [15].

Setiap nilai kompleksitas mesin harus digunakan untuk menetapkan periode perbaikan. Nilai kompleksitas mesin dihasilkan dari data teknis masing-masing mesin. Untuk melihat spesifikasi tekni dan nilai kompleksitas mekanis (*repair complexity*) [15].

Setelah mengetahui nilai kompleksitas masing-masing mesin, langkah selanjutnya adalah menentukan siklus berdasarkan data siklus perbaikan dari buku yang sama. Dapat dilihat tabel siklus perawatan dibawah pada tabel 2.1 sebagai berikut[15]:

Tabel 2. 1. Siklus Perawatan [15]

Nilai kerumitan perawatan	Siklus perawatan	Tipe produksi	Bahan benda produksi	Periode antara 2 masa perawatan dalam bulan		
				Giliran kerja/hari		
				1	2	3
0 s/d 30	B-I1-K1-I2-K2-I3-M1- I4-	Unit	Baja	9.5	4.5	3.0

	K3-I5-K4-I6-M2-I7- K5- I8-K6-I9-B1		karbon & cor			
30 s/d 150	B-I1-I2-I3-K1-I4-I5-I6- K2-I7-I8-I9-M1-I10-I11- I12-K3-I13-I14-I15-K4- I16-I17-I18-M2-I19-I20- I21-K5-I22-I23-I24-K6- I25-I26-I27-B1	Unit	Baja karbon & cor	6.5	3.0	2.0
Diatas 150	B-I1-I2-I3-K1-I4-I5-I6- K2-I7-I8-I9-K3-I10-I11- I12-M1-I13-I14-I15-K4- I16-I17-I18-K5-I19-I20- I21-K6-I22-I23-I24-M2- I25-I26-I27-K7-I28-I29- I30-K8-I31-I32-I33-K9- I34-I35-I36-B1	Unit	Baja karbon & cor	5.0	2.5	2.0

Selanjutnya untuk menentukan periode perawatannya, dapat dilihat pada kolom perubahan pada Tabel 2.1 Sesuaikan jumlah shift di perusahaan atau tempat kerja. Angka di bawah kolom 1, 2 dan 3 menunjukkan periode dalam bulan.

Waktu antara dua periode perawatan dalam bulan adalah jarak dari B ke I1 atau dari I1 ke K1 atau dari K1 ke I2 dan seterusnya sampai I9 ke B1. Waktu antara dua siklus bongkar total adalah jarak antara B menuju B1, yaitu 18 kali dalam siklus tersebut, artinya jika waktu antara dua siklus servis mesin adalah 6 bulan, maka jangka waktu dari B ke B1 adalah  $18 \times 6 \text{ bulan} = 9 \text{ tahun}$ . Waktu antara dua periode perawatan dan waktu antara bongkar total dapat bervariasi untuk jenis produksi yang berbeda, seperti [15]:

- Jenis produksi massal/rantai/unit
- Jenis material yang digunakan, baja/ besi tuang / aluminium tuang / perunggu.
- *Shift* kerja per hari, 1 *shift* / 2 *shift* / 3 *shift*, yaitu. biasanya 1 shift adalah 8 jam kerja per hari.
- Gunakan pendingin alat potong atau tanpa pendingin alat potong.

Dibawah ini ialah tabel untuk menentukan karakteristik teknik :

Tabel 2. 2. *Centre Lathes* [16]

<i>TYPE/DESCRIPTION</i>	<i>SPECIFICATION</i>	<i>REPARIN COMPLEXITY</i>
<i>Centre lathes</i>	250mm <i>swing</i> x 500 mm <i>between</i>	5
<i>gearing head &amp; normal accuracy</i>	centres	7
	315mm <i>swing</i> x 710 mm -do-	8
	-do- x 1000 mm -do-	9
	400mm <i>swing</i> x 1000 mm -do-	10
	-do- x 1500 mm -do-	11
	500mm <i>swing</i> x 1000 mm -do-	12
	-do- x 2000 mm -do-	14
	-do- x 5000 mm -do-	15
	-do- x 8000 mm -do-	14
	630mm <i>swing</i> x 1500 mm -do-	15
	-do- x 3000 mm -do-	20
	800mm <i>swing</i> x 3000 mm -do-	25
	1000mm <i>swing</i> x 3000 mm -do-	30
	-do- x 5000 mm -do-	35



-do-	x 8000 mm	-do-	45
1250mm swing	x 6500 mm	-do-	50
-do-	x 9000 mm	-do-	55
-do-	x 12000 mm	-do-	60
-do-	x 16000 mm	-do-	65
-do-	x 20000 mm	-do-	55
1600mm swing	x 8000 mm	-do-	70
2000mm swing	x 10000 mm	-do-	80
2500mm swing	x 12500 mm	-do-	200
2900mm swing	x 30000 mm	-do-	100
3200mm swing	x 8000 mm	-do-	145
1250mm swing	x 14000 mm	-do-	120
4000mm swing	x 10000 mm	-do-	180
1250mm swing	x 16500 mm	-do-	

Sumber: [16]

### c) Jadwal Perawatan Mesin Tahunan

Rencana perawatan tahunan berisi informasi tentang semua mesin di laboratorium dan data teknis. Terdapat kolom *Last Repair* yang menunjukkan jenis perbaikan terakhir untuk setiap mesin. Kolom bulan berisi jenis perbaikan yang dilakukan setiap bulan dan durasi perbaikan. Total waktu perbaikan per bulan relatif rata-rata. Jadi selisih total jam dari satu bulan ke bulan berikutnya tidak terlalu besar. Waktu perbaikan dihitung dalam jam. Jika ada bulan dengan waktu perbaikan yang relatif tidak merata, sebaiknya pindahkan beberapa jenis perbaikan ke bulan yang berbeda, sehingga waktu perbaikan relatif sama [15].

Contoh perawatan preventif tahunan sebagai berikut:

Tabel 2. 3. Jadwal Perawatan [15]

**JADWAL PERAWATAN MESIN PERKAKAS LABORATORIUM PERMESINAN DASAR BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG TAHUN 2023**

No	Mesin	Nomor Letak	Model	Karakteristik Teknik	Gilirannya	Siklus	Tahun 2022			Tahun Reparasi 2023														
							Jenis Reparasi	Bulan Reparasi	I	I	I	I	V	V	V	V	I	X	X	X				
1	bubut	Bu 2	DoA LL LT13	135 x 1000	1	6												I	L	L	I	3	3	
2	bubut	Bu 3	DoA LL LT13	135 x 1000	1	6												2						
3	bubut	Bu 4	DoA LL LT13	135 x 1000	1	6																		

d) Jadwal Perawatan Mesin Bulanan

Dari program perawatan tahunan dapat diturunkan menjadi program perawatan bulanan. sedangkan perawatan preventif dapat dilakukan pemberhentian untuk semua mesin untuk perawatan preventif. untuk perawatan bulanan sendiri, hanya beberapa mesin yang diservis setiap bulan [15].

e) Spesifikasi Kerja

Spesifikasi pekerjaan adalah serangkaian aktivitas yang harus dilakukan untuk melayani satu jenis mesin/alat. Data spesifikasi kerja diambil dari rencana perawatan dan dibuat untuk setiap spesifikasi fungsional. Informasi yang terkandung dalam lembar kerja ini adalah masukan utama untuk membuat perawatan. Spesifikasi pekerjaan bukan hanya input desain yang paling penting, tetapi juga standar perawatan yang harus diikuti oleh

teknisi servis. Dengan demikian, deskripsi layanan ini juga berfungsi sebagai dokumen pendataan [14].

Untuk pedoman pelaksanaan pekerjaan perawatan mesin baik yang bersifat rutin maupun mendadak sebaiknya dijelaskan sejelas-jelasnya baik secara lisan maupun tertulis kepada orang yang melakukan perawatan, karena pekerjaan perawatan mesin berpengaruh terhadap keselamatan kerja operator, yaitu [14]:

- a. Keselamatan diri sendiri
- b. Orang lain / pengguna
- c. Mesin / investasi

Dengan dilaksanakannya spesifikasi kerja secara tertulis maka dapat dianggap sebagai standard kerja dan mempunyai keuntung-keuntungan sebagai berikut [14]:

1. setiap orang yang menjalankan akan melakukan dengan cara yang sama
2. Lebih memperhatikan keselamatan kerja
3. Pekerjaan berjalan lebih cepat
4. d Batasan peperawatan lebih jelas
5. Waktu yang dibutuhkan lebih singkat
6. Petunjuk arah menjadi lebih mudah (terutama untuk pekerjaan yang tidak dapat diperiksa karena jarak)

Contoh spesifikasi kerja [14]:

#### Inspeksi

- 1) Periksa secara visual seluruh mesin dan setiap bagiannya (tanpa membongkar) dan catat kerusakan, cacat, dan kondisi kerja mesin.
- 2) Periksa penyetelan, bagian yang longgar dan bagian terkait: bagian kecepatan meja, bagian katrol, roda gigi, kopling, dan lain-lain.
- 3) Buka penutup part dan periksa serta amati kondisi mekanis gearbox. Sesuaikan jarak antara poros konveyor dan sekrup yang sesuai pada bagian penggerak, pembawa, dan lain-lain.

#### 4) Dan lain-lain

#### Reparasi kecil

- a. Selesaikan semua prosedur yang harus dilakukan selama inspeksi.
- b. Bongkar dan bersihkan 2-3 unit yang kemungkinan aus atau kotor, tambah kantong oli jika perlu, ganti bagian yang rusak dan pasang kembali serta sesuaikan.
- c. Lakukan perbaikan seperlunya atau seperti yang ditentukan dalam pemeriksaan.
- d. Dan lain-lain.

#### Reparasi *medium*

- a. Lakukan pekerjaan yang diperlukan untuk perbaikan kecil dan bongkar bagian yang mungkin aus dan perlu diganti atau diperbaiki.
- b. Cat permukaan mesin yang rusak catnya.
- c. Kalibrasi ulang.
- d. Dan lain-lain.

#### Bongkar seluruhnya

- a. Lakukan semua prosedur yang diperlukan untuk perbaikan reparasi medium, tetapi pembongkaran berlaku untuk setiap unit, ganti komponen yang rusak atau aus lakukan pergantian dengan komponen baru, gerinda dan lamak semua pengarah.
- b. Periksa fondasinya, perbaiki jika perlu.
- c. Semua permukaan yang akan dicat, dicat dengan cat baru.
- d. Dan lain-lain

#### f) *Breakdown Maintenance*

*Breakdown maintenance* adalah kebijakan perawatan dimana mesin/peralatan digunakan sampai rusak dan kemudian diperbaiki atau diganti. Kebijakan ini merupakan strategi yang sangat kasar dan tidak menguntungkan, karena dapat menimbulkan biaya tinggi, kehilangan kesempatan untuk mengeksploitasi perusahaan karena kegagalan mesin,

keamanan kerja tidak terjamin, kondisi mesin ini tidak diketahui, serta waktu, tenaga kerja dan biaya tidak direncanakan dengan baik [3].

### 2.3. Perancangan Sistem

Perancangan sistem mencoba membangun sistem yang memenuhi persyaratan fungsional, memenuhi tujuan, memenuhi persyaratan implisit atau eksplisit terkait dengan kinerja, penggunaan sumber daya, biaya, waktu, dan batasan peralatan dari proses desain [17].

### 2.4. Mesin Bubut

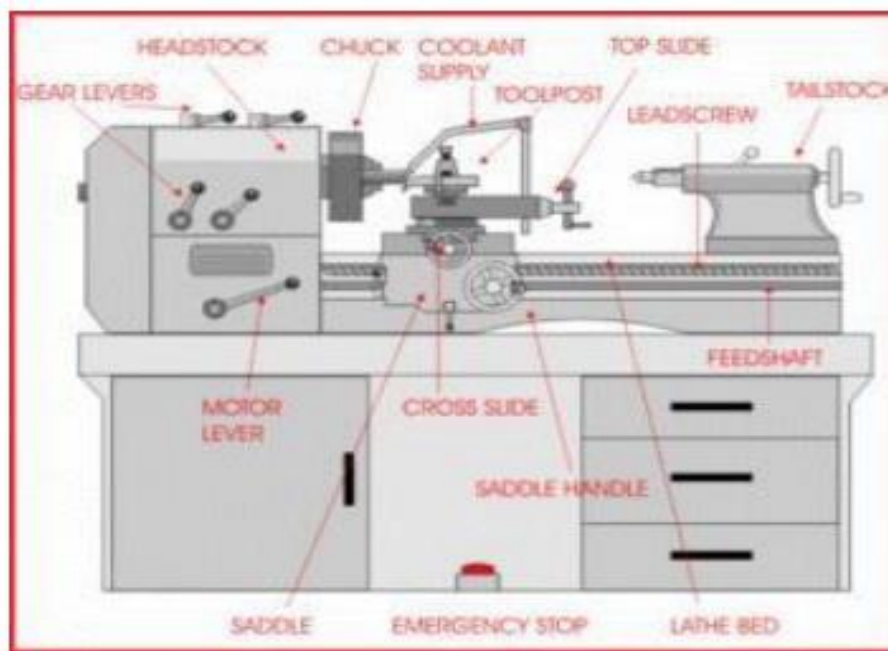
Mesin Bubut adalah salah satu jenis mesin perkakas yang digunakan untuk proses pemotongan benda kerja yang dilakukan dengan membuat sayatan pada benda kerja dimana pahat digerakkan secara translasi dan sejajar. Di SMKN 2 Pangkalpinang untuk mesin bubutnya sendiri memiliki cuman satu jenis mesin bubut yaitu mesin bubut *Mondiale Celtic 14*, mesin bubut *Mondiale Celtic 14* ini merupakan mesin bubut pengeluaran tahun 1984 made in Belgia mesin bubut ini memiliki daya motor yang cukup lumayan tinggi yaitu 2.2 kw dengan tegangan 380 V. Mesin bubut di SMKN 2 Pangkalpinang digunakan sebagai media pembelajaran bagi para siswa untuk mengetahui cara mengoperasikan mesin bubut tersebut, kita bisa melihat bentuk dari mesin bubut seperti gambar di bawah ini [18]:



Gambar 2. 2. Mesin Bubut, Adinata[19]

#### 2.4.1. Bagian – Bagian Mesin Bubut

Sebelum melakukan perawatan pada mesin bubut kita harus mengetahui bagian-bagian utama mesin bubut terlebih dahulu, mesin bubut memiliki bagian-bagian utama yang setiap bagiannya memiliki fungsi yang cukup penting, bagian utama pada mesin bubut ditunjukkan pada gambar 2.3. berikut:



Gambar 2. 3. Bagian-Bagian Utama Mesin, Noermala Atika[3]

Penjelasan bagian-bagain mesin bubut [3]:

1. Kepala tetap (*head stock*), kepala tetap terletak pada bagian sebelah kiri mesin bubut. Pada bagian ini terdapat spindel yang berfungsi untuk menggerakkan benda kerja. Pada bagian headstock juga terdapat tuas – tuas yang berguna untuk mengatur kecepatan putaran spindel.
2. Kepala lepas (*Tailstock*) sebagai tempat penahan ujung benda kerja yang sedang di bubut, maupun sebagai tempat penahan dudukan bor saat digunakan, dan lain-lain.
3. Meja Mesin (*lathe bed*) berfungsi sebagai lintasan apron dan tailstock.

4. *Chuck* (tempat pencekam benda kerja) fungsi sebagai penjepit atau mengikat benda kerja saat melakukan proses pembubutan dilakukan.
5. Eretan (*carrige*) berfungsi sebagai pembawa pahat bubut dan untuk menyetel titik pusat untuk melakukan proses parallel.

## **2.5. Pengujian**

Pengujian adalah suatu proses untuk menentukan standar perawatan preventif untuk mengetahui apakah jadwal tersebut berhasil atau tidak berhasil diterapkan agar tidak ada lagi kesalahan pada mesin dikarenakan tidak berhasil dalam melakukan pengujian [3].

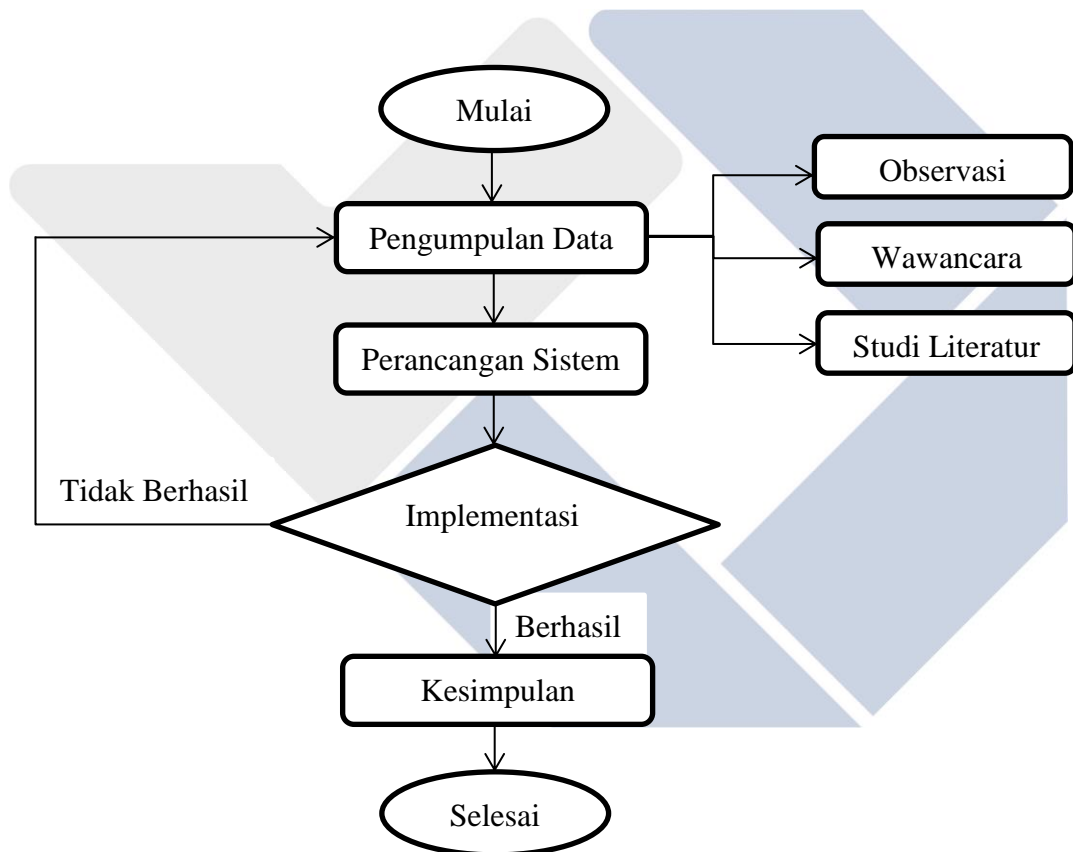
### **2.5.1. Fungsi Pengujian**

Fungsi dari pengujian adalah suatu kegiatan yang dilakukan sesuai dengan penilaian dan penjelasan yang baik guru dan siswa bisa mengerti cara penerapan perawatan preventif dengan benar yang bertujuan tidak ada lagi mesin yang rusak karena kesalahan dalam perawatannya [3].

### BAB III METODE PELAKSANAAN

Dalam membuat sebuah rancangan, diperlukan pembuatan diagram alir untuk mempermudah jalannya pembuatan sistem agar sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Rancangan untuk pembuatan sistem rancangan ini ditunjukkan pada gambar 3.1 dibawah ini.

#### 3.1. Diagram Alir



Gambar 3. 1. Diagram alir tahapan pelaksanaan bagian.



### **3.2. Pengumpulan Data**

Untuk melakukan proyek akhir ini akan dilakukan poses pengumpulan data. Pengumpulan data ialah pencarian data yang akan digunakan untuk input seperti data pemeriksaan ketelitian mesin, komponen-komponen mesin, waktu kerusakan mesin, biaya operator serta biaya perbaikan pada mesin perkakas bubut. Pada pengumpulan data penulis bisa dapat menerapkan jenis perencanaan yang tepat untuk ke tahap selanjutnya. Pengumpulan data juga meliputi seperti:

#### **a. Studi literatur**

Studi literatur adalah serangkaian kegiatan yang berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat, serta mengelolah bahan penelitian.

#### **b. Observasi**

Observasi adalah aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan suatu penelitian.

#### **c. Wawancara**

Wawancara adalah kegiatan tanya-jawab secara lisan untuk memperoleh informasi. Bentuk informasi yang diperoleh dinyatakan dalam tulisan, atau direkam secara audio, visual, atau audio visual. Wawancara merupakan kegiatan utama dalam kajian pengamatan.

### **3.3. Perancangan Sistem**

Langkah selanjutnya pada perancangan sistem ditentukannya teknik perancangan untuk perencanaan merancang sistem perawatan berdasarkan data yang dikumpulkan dari tahapan sebelumnya. Perancangan sistem dimulai dari pembuatan jadwal, pembuatan spesifikasi kerja, pembuatan kartu kontrol, dll.

Untuk alat dan bahan pembuatan rancangan sistemnya berupa kertas, *software microsoft word*, mesin print, dan laptop.

### **3.4. Implementasi (Uji Coba)**

Setelah sistem perawatan selesai dirancang untuk mengetahui rancangan sistem perawatan berhasil atau tidak kita harus melakukan implementasi atau uji coba ke SMKN 2 Pangkalpinang, selanjutnya melakukan pengujian dengan cara melaksanakan atau menerapkan kepada para guru dan siswa agar dapat mengaplikasikan penjadwalan dan spesifikasi kerja dengan baik dan benar, agar tidak ada lagi kesalahan dalam melakukan perawatan mesin tersebut. Namun jika uji coba tidak berhasil maka harus melakukan kembali pengumpulan data ulang.

### **3.5. Kesimpulan**

Ringkasan hasil penelitian yang dilakukan oleh penulis setelah kegiatan dilakukan dimulai, pengumpulan data dengan cara melakukan wawancara, observasi, dan studi literatur, perancangan sistem preventif dengan menentukan nilai kerumitan dan siklus perawatan maka terbentuknya penjadwalan, spesifikasi kerja, kartu control, dll, yang siap diterapkan di SMKN 2 Pangkalpinang agar tidak ada lagi mesin bubut di smk tersebut mengalami kendala atau kerusakan dikarenakan tidak memiliki jadwal perawatan preventif agar mencapai tujuan sesuai standar yang di inginkan pada proyek akhir penelitian ini.

## **BAB IV**

### **PEMBAHASAN**

#### **4.1. Pengumpulan Data**

Untuk mendapatkan data tentang mesin perkakas bubut yang ada di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang diperlukan proses pengumpulan data dan proses pembuatan rancangan perawatan preventif yang benar. Pengumpulan data untuk pembuatan rancangan perawatan preventif meliputi beberapa kegiatan yang harus dilakukan seperti:

1. Studi literatur
2. Observasi
3. Wawancara

##### **4.1.1. Studi Literatur**

Untuk proses studi literatur ini dilakukan di perpustakaan Politeknik Manufaktur Bangka Belitung, kegiatan ini dilakukan untuk mencari tau proses perencanaan perawatan preventif dengan benar dari buku-buku tentang perawatan yang ada di perpustakaan Politeknik Manufaktur Bangka Belitung. dapat dilihat pada gambar 4.1 berikut:



Gambar 4. 1. Proses Studi Literatur

#### 4.1.2. Observasi

Untuk kegiatan observasi ini dilakukan dalam kurun waktu 2 hari di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang, kegiatan yang dilakukan saat observasi berlangsung ialah memeriksa kondisi mesin bubut dari BU1 – BU16. Berikut adalah proses pengambilan data kondisi mesin sekarang, dapat dilihat pada gambar 4.2 berikut:



Gambar 4. 2. Proses Observasi

#### 4.1.3. Wawancara

Kegiatan wawancara di SMKN 2 Pangkalpinang juga dilakukan dalam kurun waktu 2 hari untuk kegiatan ini meliputi guru-guru yang ada di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang, dari wawancara yang dilakukan di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang bahwa ada 16 mesin bubut di bengkel tersebut 10 dari 16 mesin bubut di bengkel itu masih aktif beroperasi 6 mesin bubut lainnya rusak tidak dapat dioperasikan. Proses wawancara pada gambar 4.3 berikut:



Gambar 4. 3. Proses Wawancara

## 4.2. Perancangan Sistem

Melakukan proses pencarian nilai kerumitan untuk mengetahui nilai *repair complexity* agar dapat menentukan siklus perawatan dan membuat rancangan perawatan preventif yang meliputi seperti jadwal perawatan, spesifikasi kerja, kartu kontrol, dan lain-lain.

### 4.2.1. Bobot Nilai Kerumitan Perawatan

Nilai bobot kerumitan dalam perawatan preventif adalah nilai dari hasil data yang kita dapatkan dari kegiatan yang kita lakukan seperti wawancara, observasi, dan studi literatur agar mendapatkan data untuk melakukan perancangan sistem perawatan preventif yang benar. Bisa melihat bobot nilai seperti dibawah ini:

Table 4. 1. *Point* Dari Hasil Pengumpulan Data

Aspek-Aspek	Bobot Nilai Kerumitan		
	<i>Point 1</i>	<i>Point 2</i>	<i>Point 3</i>
1. Harga Mesin	100 juta – 150 juta ✓	150 juta – 300 juta	300 juta – 600 juta
2. Kebutuhan Suku Cadang Tahunan	5 buah – 15 buah ✓	15 buah – 30 buah	30 buah – 60 buah
3. Biaya Perawatan Tahunan	500rb – 10jt ✓	10jt – 20jt	≥20jt +
4. Tingkat Kepresisian Mesin	Tinggi ✓	Sedang	Rendah
5. Prioritas Penggunaan	Utama ✓	Cadangan	Stok
6. Tingkat Kesulitan Perawatan	Mudah ✓	Sedang	Sulit

7. Frekuensi Kerusakan	Rendah	Sedang ✓	Tinggi
8. Situasi Dan Kondisi Operasi	Aman ✓	Kurang aman	Bahaya
9. Waktu Operasi Tiap Bulan	0jm – 200jm ✓	201jm – 400jm	401jm – 600jm
10. Biaya Operasional Pertahun	500rb – 10jt ✓	10jt – 20jt	≥20jt +
11. Faktor Keselamatan Kerja	Sering terjadi kecelakaan	Jarang terjadi kecelakaan ✓	Tidak pernah terjadi kecelakaan

Dari table yang ada di atas dijelaskan bahwa nilai bobot dari hasil observasi ke SMKN 2 Pangkalpinang:

#### 1. Harga Mesin

Nilai bobot dari nilai kerumitan diatas terbagi menjadi *point 1*, *point 2*, *point 3* agar dapat mengetahui di point berapa untuk harga mesin terlebih dahulu harus mengetahui harga mesin tersebut untuk harga mesinnya sendiri didapat dari *searching internet* dengan kisaran harga Rp. 120.000.000 dapat diketahui bahwa untuk harga mesin nilai kerumitan terdapat pada *point 1* dengan kisaran harga 100juta – 150juta yang sesuai dengan harga mesin yang diketahui dari *searching internet*.

#### 2. Kebutuhan Suku Cadang Pertahun

Dari observasi yang didapatkan untuk suku cadang pertahun yaitu *vbelt* kecil, *vbelt* besar, *bearing* kecil, dan *bearing* besar jumlah keseluruhan suku cadang yang digunakan:

- 1 *vbelt* besar
- 2 *vbelt* kecil

- 2 *bearing* besar
- 3 *bearing* kecil

Jadi jumlah seluruh suku cadang yang digunakan 8 buah suku cadang yang digunakan.

### 3. Biaya Perawatan Tahunan

Dari observasi yang saya lakukan biaya perawatan tahunan di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang meliputi biaya suku cadang dan biaya oli mesin. Dari biaya perawatan tahunan yang di dapatkan dari hitungan seluruh suku cadang dan oli yaitu:

1. *Vbelt* kecil = Rp.45.000 , 2 *vbelt* kecil x Rp.45.000 = Rp.90.000
2. *Vbelt* besar = Rp.132.000, 1 *vbelt* besar x Rp.132.000 = Rp.132.000
3. *Bearing* kecil = Rp.168.000, 3 *bearing* kecil x Rp.168.000 = Rp.504.000
4. *Bearing* besar = Rp.210.000, 2 *bearing* besar x Rp.210.000 = Rp.420.000
5. Oli = 10 liter Rp.410.000, 1 mesin x Rp.410.000 = Rp.410.000

Dari jumlah keseluruhan biaya perawatan tahunan dapat disimpulkan bahwa untuk biaya perawatan tahunan untuk 1 mesin di SMK N 2 Pangkalpinang adalah Rp.1.556.000.

### 4. Tingkat Kepresisian Mesin

Untuk kepresisian mesinnya terletak pada hasil produksinya yang memiliki 3 pembagian setiap sekali produksi menghasilkan 10 produk, dalam sekali produksi menghasilkan 10 produk yang dihasilkan dengan 9 produk sesuai dengan toleransi maka dapat ditentukan bahwa kepresisiannya tinggi terletak pada *point* 1.

Nilai hasil produksi yang masuk toleransi:

1. 10 produk dengan 9 produk yang masuk toleransi (Tinggi)

2. 10 produk dengan 6 produk yang masuk toleransi (Sedang)

3. 10 produk dengan 2 produk yang masuk toleransi (Rendah)

#### 5. Prioritas Penggunaan

Dari data observasi yang didapatkan pemakaian mesin BU1 sampai mesin BU6 digunakan diminggu pertama dan untuk minggu ke2 mesin BU7 sampai mesin BU12 sedangkan untuk mesin BU11 sampai mesin BU16 digunakan di minggu ke3 untuk minggu selanjutnya dimulai dari mesin BU1 sampai mesin BU6 sampai seterusnya. Jadi untuk pembagian pointnya yaitu utama, cadangan, dan stok dari penjelasan sebelumnya diketahui mesin bubut di smk tersebut digunakan semuanya setiap minggu yang berbeda-beda. Jadi *point* yang ditetapkan bahwa mesin bubut di smk tersebut prioritasnya adalah (utama).

#### 6. Tingkat Kesulitan Perawatan

Sedangkan untuk nilai tingkat kesulitan perawatan mesin terbagi menjadi rendah, sedang, dan tinggi.

1. tidak memiliki tenaga ahli tapi bisa melakukan perawatan sederhana seperti penggantian oli,dll, mesin tidak menggunakan part khusus dalam komponennya. (mudah)
2. memiliki tenaga ahli dalam perawatan dan mesin menggunakan part khusus dalam komponennya. (sedang)
3. tidak memiliki tenaga ahli perawatan dan mesin menggunakan part khusus dalam komponennya. (sulit)

Dapat disimpulkan bahwa untuk nilai tingkat kesulitan yang di dapatkan adalah *point* 1 kenapa?. Karena di smk tersebut tidak memiliki tenaga ahli dalam melakukan perawatan cuman ada para guru yang hanya sekedar bisa melakukan perawatan sederhana saja.

#### 7. Frekuensi Kerusakan



Dari observasi yang dilakukan diketahui di SMKN 2 Pangkalpinang memiliki 16 mesin bubut 6 di antaranya rusak dan hanya ada 10 mesin yang bisa beroperasi, Sedangkan untuk frekuensi kerusakan dibagi menjadi 3 tingkatan yaitu rendah, sedang, tinggi dapat disimpulkan dari 16 mesin 6 yang rusak bahwa untuk nilai frekuensi kerusakan yaitu sedang kenapa, karena di smk tersebut tidak memiliki tenaga ahli dalam melakukan perawatan mesin jadi resiko kerusakannya sedang.

#### 8. Situasi Dan Kondisi Operasi

Sedangkan untuk situasi dan kondisi di smk tersebut memiliki kondisi yang tertutup tidak ada radiasi kondisi tersebut dan memiliki kondisi suhu yang normal karan jauh dari daerah pantai untuk nilai situasi dan kondisi terbagi mejadi 3 tingkatan aman, kurang aman, bahaya dapat di ambil kesimpulan bahwa kondisi dan situasi di SMK aman.

#### 9. Waktu Operasi Tiap Bulan

Dari data yang saya dapat Untuk waktu operasi tiap bulannya di SMK N 2 Pangkalpinang yaitu 44 jam per 5 hari untuk waktu operasinya jadi  $44 \text{ jam} \times 4 = 176 \text{ jam}$  1 bulannya untuk kegiatan operasi di SMKN 2 Pangkalpinang.

#### 10. Biaya Operasional Pertahun

Dari data yang di dapatlan Untuk biaya operasional pertahunnya biaya yang di hitung yaitu biaya listrik, biaya pahat, untuk biaya listrik = Rp.2.071.229, sedangkan untuk biaya pahat = Rp.2.800.000 jadi dapat diketahui bahwa biaya operasional pertahun adalah Rp.23.510.229.

#### 11. Faktor Keselamatan Kerja

Dari observasi yang saya lakukan dan suvei lapangan bahwa di SMKN 2 Pangkalpinang untuk semester 1 sampai semester 2 dalam 1 tahunnya pernah siswa mengalami kecelakaan kerja itu pn terjadi pada awal semester 1 untuk di semester 2 nya tidak ada lagi kejadian kecelakaan

kerja jadi dapat disimpulkan bahwa keselamatan kerja di SMKN 2 Pangkalpinang jarang terjadi kecelakaan kerja.

#### 4.2.2. Data Nilai Kerumitan Mesin dan Spesifikasi Teknik

Nilai kerumitan Mesin adalah nilai kerumitan relatif yang bergantung pada ukuran dan kemampuan departemen perawatan mesin untuk menangani mesin tertentu dibandingkan dengan mesin lain di bengkel mesin.

Konsep dasar dari nilai kerumitan, ditentukan oleh aspek-aspek seperti :

1. Harga mesin
2. Kebutuhan suku cadang per tahun
3. Biaya perawatan per tahun
4. Tingkat kepresisian mesin
5. Prioritas penggunaan
6. Tingkat kesulitan perawatan
7. Frekuensi kerusakan
8. Situasi dan kondisi operasi
9. Waktu operasi tiap bulan
10. Biaya operasional pertahun
11. Faktor keselamatan kerja

Tabel 4. 2. Hasil Hitungan Nilai Kerumitan Mesin

Nama Mesin	Tipe	Jumlah	Aspek-Aspek Perbandingan											
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	Total
Bubut	<i>Mondi</i>	16	1	1	1	1	1	1	2	1	1	1	2	13
	<i>ale</i>													
	<i>Celtic</i>													
	14													

Jadi dari nilai kerumitan di atas bahwa kita dapat menentukan siklus nilai kerumitan agar dapat membuat jadwal perawatan preventif. Dimana pembagian nilai kerumitan untuk menentukan siklus reparasi mesin adalah 0 s/d 30, 30 s/d 150, dan diatas 150 yang mana nilai dari 0 s/d 30 = 11 s/d 18, 30 s/d 150 = 19 s/d 26, dan >150 = 27 s/d 34, Maksud dari nilai 1 s/d 18, 19 s/d 26, dan 27 s/d 34 ialah nilai pembanding dari nilai yang ada pada table 2.1 karena nilai hasil hitung 11 aspek tersebut jauh perbandingannya dengan nilai yang ad pada tabel 2.1 jadi itulah alasan mengapa terdapat nilai nilai 1 s/d 18, 19 s/d 26, dan 27 s/d 34 di penejelasan ini. Jadi dari hasil hitungan yang didapatkan dari hasil observasi sebelumnya bahwa siklus nilai kerumitan ini terdapat pada nilai 0 s/d 30 atau 11 s/d 18 kenapa bisa dapat nilai 0 s/d 30 atau 11 s/d 18 karena nilai yang didapatkan dari sebelas aspek pembanding iyalah 13.

Setelah itu dilakukan pengambilan data spesifikasi teknik setiap mesin perkakas berdasarkan model mesinnya. Spesifikasi teknik ini berfungsi untuk menentukan nilai kerumitan setiap mesin berdasarkan model mesinnya. Untuk menentukan spesifikasi teknik mesin bubut yang ada di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang, dilakukan pengukuran secara manual terhadap setiap mesin perkakas berdasarkan model mesinnya. Spesifikasi teknik yang sudah di dapat, kemudian disesuaikan dengan nilai kerumitannya (*repair complexity*) yang sudah terlampir pada tabel 2.2 BAB II. Data spesifikasi teknik serta nilai kerumitan untuk mesin-mesin perkakas tersebut terdapat pada tabel 4.3 sebagai berikut:

Tabel 4. 3. Spesifikasi Teknik Mesin Bubut Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang

<b>Jenis mesin</b>	<b>Model mesin</b>	<b>Spesifikasi teknik</b>	<b>Nilai kerumitan (<i>repair complexity</i>)</b>
Bubut	<i>Mondiale Celtic</i>	370 mm x 750 mm	13

Cara menentukan nilai kerumitan ini berdasarkan daftar nilai kerumitan yang terlampir pada BAB II adalah, :

- Hal pertama yang dilakukan untuk mencari nilai kerumitan Temukan ukuran yang sama dengan ukuran dalam daftar nilai kerumitan.
- Setelah itu, jika tidak dapat menemukan ukuran yang sesuai dengan ukuran mesin, carilah ukuran yang mendekati, tetapi tidak melebihi dari ukuran spesifikasi mesin perkakas bengkel mekanik pemesinan dasar. Misalnya, jika tabel nilai kerumitan berisi ukuran 300mm, sedangkan spesifikasi teknik mesin yang diukur adalah 215mm, maka nilai kerumitannya ditetapkan sama dengan nilai kerumitan dengan ukuran 215mm. Artinya untuk menentukan nilai kerumitan, carilah nilai kerumitan pada tabel nilai kerumitan dan spesifikasi teknis yang informasinya kira-kira sesuai dengan ukuran spesifikasi teknis yang didapat dari hasil pengukuran dan tidak lebih besar.
- Untuk ukuran yang menggunakan kelipatan bisa menggunakan cara yang sama, namun hanya pada salah satu ukurannya saja. Misalnya, jika daftar nilai kerumitan memuat ukuran 400 mm × 1000 mm, sedangkan hasil pengukurannya adalah 350 mm × 1000 mm. Salah satu ukuran yang sama adalah 1000 mm. Maka nilai kerumitannya sama dengan nilai kerumitan pada daftar tabel nilai kerumitan

Apabila nilai kerumitan mesin perkakas telah didapatkan, selanjutnya melakukan penetapan siklus reparasi mesin berdasarkan tabel 2.1 pada BAB II. Karena semua mesin perkakas nilai kerumitannya dalam rentang 0 s/d 30, maka semua siklus reparasi mesin perkakas sama. kemudian ditetapkan periode antara 2 masa perawatan dalam bulannya. Karena jumlah shift penggunaan mesin di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang hanya 1 shift, maka ditentukanlah periodenya yaitu 9.5 bulan sekali berdasarkan tabel 2.1 pada BAB II.

#### **4.2.3. Data Pelumasan Mesin**

Pengambilan data pelumas mesin bertujuan untuk memasukkan data tersebut ke data perencanaan perawatan mesin. Data pelumas ini diambil dari buku manual setiap mesin. Data pelumas ini terdapat pada tabel 4.4 sebagai berikut:

Tabel 4. 4. Data Pelumasan Mesin Bubut

Mesin	Model	Pelumasan			
		Bak Oli	Jenis Oli	Banyaknya Dalam Liter	Periode Penggantian Dalam Bulan, 1 Shift
Bubut	<i>Mondiale</i>	<i>Headstock</i>	Tellus C	4,5	2
		<i>Celtic 14</i>	150		
	<i>Thread</i>	Tellus C	2	6	
	<i>gear box</i>	150			
		<i>Apron</i>	Tellus C	1	2 (ditambah oli)
			150		

#### 4.2.4. Data Lamanya Melakukan Reparasi Dalam Jam

Lamanya melakukan reparasi yang terdapat pada siklus reparasi, ditentukan dari pengalaman dan menanyakan kepada PLP yang sering melakukan reparasi selama perkuliahan di bengkel mekanik Polman Babel. Waktu yang di dapat berdasarkan pengalaman tersebut ditunjukkan pada tabel 4.5 sebagai berikut:

Tabel 4. 5. Rata-Rata Lamanya Waktu Melakukan Reparasi Pada Mesin Perkakas

NO	Jenis reparasi	Rata-rata waktu lamanya melakukan reparasi
1	Inspeksi (I)	2 Jam
2	Reparasi kecil (K)	3 jam
3	Reparasi <i>Medium</i> (M)	4 jam
4	Bongkar (B)	5 jam

Rata-rata waktu yang digunakan untuk lamanya melakukan kegiatan reparasi pada jadwal perawatan tahunan.

#### 4.2.5. Perancangan Data Perencanaan Perawatan Mesin

- Sedangkan untuk proses perancangan pertama-tama merancang atau membuat tabel data perencanaan perawatan mesin.
- Kemudian memasukkan semua data yang telah didapat sebelumnya seperti data jenis mesin, model mesin, siklus reparasi mesin berdasarkan model mesinnya, periode antara 2 masa perawatan dalam bulan, serta data pelumas mesin.
- Untuk cara membaca dan memahami data perencanaan perawatan mesin berdasarkan contoh pada table 4.6 adalah sebagai berikut :
  - Jenis mesin adalah mesin bubut dengan model *Mondiale Celtic 14*. Terdapat siklus reparasi mesin tersebut dan periode antara 2 masa perawatannya yaitu 9.5 bulan. Artinya setiap jenis reparasi pada siklus dilakukan dengan interval 9.5 bulan sekali.
  - Kemudian ada 3 jenis bak oli pada mesin ini yaitu *headstock* dengan jenis oli *Tellus C 150* dan kapasitasnya 2 liter. Dan periode penggantian oli headstock ini 2 bulan sekali. Begitu juga dengan oli pada apron sedangkan untuk bak oli *thread gearbox* periode penggantian olinya 6 bulan sekali. Kemudian buat periode penggantian oli dalam jam. Jam operasi mesin dihitung 6 jam perhari dengan dalam satu minggu ada 5 hari kerja. Selanjutnya jumlah jam dihitung berdasarkan periode penggantian oli dalam bulannya.
- Untuk data perencanaan perawatan mesin dapat dilihat di tabel 4.6 dibawah ini.

Tabel 4. 6. Data Perencanaan Perawatan

DATA PERENCANAAN PERAWATAN MESIN BENGKEL MEKANIK SMK N 2 PANGKALPINANG							
Mesin	Model	Siklus perawatan pencegahan		Pelumasan			
		Siklus Reparasi	Periode Anantara 2 Masa Dalam 1 Bulan, 1 <i>Shift</i>	Bak Oli	Jenis Oli	Banyaknya Dalam Liter	Periode Penggantian Dalam Bulan, 1 <i>Shift</i>
Bubut	<i>Modiale Celtic 14</i>	B-I1-K1-I2-K2- I3-M1- I4-K3-I5- K4-I6-M2-I7-K5- I8-K6-I9-B1	9.5	<i>Headstock</i>	Tellus C 150	4,5	2 (240jam)
				<i>Thread gear box</i>	Tellus C 150	2	6 (720jam)
				<i>Apron</i>	Tellus C 150	1	2 (240jam)

#### 4.2.6. Penjadwalan

Setelah mengetahui nilai kerumitan dan siklus perawatan di lanjutkan untuk memulai proses penjadwalan proses ini melakukan kegiatan pembuatan jadwal perawatan preventif tahunan dan bulanan.

##### a) Jadwal Perawatan Tahunan

- Mulai dari merancang tabel jadwal perawatan tahunan.
- Lalu memasukkan semua data yang telah dicari yaitu data jenis mesin, nomor letak mesin, model mesin, spesifikasi teknik mesin, periode antara 2 masa perawatan dalam bulan, serta memasukkan jenis reparasi yang telah ditentukan pada kolom bulan.
- Sedangkan cara memasukkan jenis reparasi pada kolom bulan adalah sebagai berikut:
  - Lihat siklus reparasi setiap mesin.
  - Masukkan siklus reparasi ke kolom bulan dengan syarat satu bulan satu jenis reparasi. Untuk jadwal perawatan tahun 2023 yang terdapat pada tabel 4.7, reparasi dimulai dari bulan 2 sampai bulan 9 karena setiap mesin memiliki awal mulainya reparasi berbeda-beda.
  - Masukkan lamanya waktu melakukan reparasi dalam jam pada kolom bulan tepat dibawah jenis reparasi.
  - Untuk siklus kedua dan siklus selanjutnya, masukkan jenis reparasi sesuai periode. Artinya jika periodenya 9.5 bulan, masukkan jenis reparasi kedua pada 9.5 bulan setelah berlangsungnya reparasi kedua.
  - Masukkan jadwal penggantian oli pada kolom bulan sesuai jadwal penggantian oli.
  - Hitung total jumlah jam melakukan reparasi setiap bulannya.
  - Beri keterangan pada tabel dipojok kiri bawah untuk memberi keterangan jadwal penggantian oli.
  - Jika periode reparasi pada tahun pertama telah habis, lanjutkan membuat jadwal perawatan tahunan pada tahun kedua



- Pada tahun kedua, dibuat tabel tahun lalu untuk mencantumkan jenis reparasi terakhir yang dilakukan pada tahun pertama beserta jam reparasinya.

Untuk lebih jelasnya, bisa melihat tabel 4.7 sebagai jadwal tahun 2023 dan tabel 4.8 sebagai jadwal tahun 2024.

- Cara membaca jadwal perawatan tahunan yang terdapat pada tabel 4.7 dan 4.8 adalah sebagai berikut :
  - Jenis mesin adalah mesin bubut dengan model *Mondiale Celtic 14* dengan nomor letak BU1 sampai BU16.
  - Terdapat spesifikasi teknik dan periode antara 2 masa perawatannya yaitu 9,5 bulan. Artinya setiap jenis reparasi pada siklus dilakukan dengan interval 9,5 bulan sekali
  - Lihat kolom bulan reparasi. Lihat jenis reparasi pada bulan tertentu yang akan dilaksanakan. Kemudian jika pada bulan yang telah ditentukan ada jadwal penggantian oli, maka ganti olinya.
  - Kemudian jika ingin melihat jenis reparasi pada tahun 2024, lihat kolom tahun lalu kemudian lihat jenis reparasi terakhirnya. Kemudian lihat lagi jenis reparasi pertama pada tahun 2024, dan lakukan jenis reparasi tersebut. Jika pada bulan yang telah ditentukan ada jadwal penggantian oli, maka ganti olinya.
- Jadwal perawatan tahunan untuk tahun 2023 dan 2024 yang telah selesai dirancang dilampirkan pada lampiran 2.

#### b) Jadwal Perawatan Bulanan

- Melakukan pembuat jadwal perawatan bulanan.
- Lanjut mengerjakan tahapan pengisian jadwal perawatan bulanan ini adalah sebagai berikut:
  - Mengisi kolom jenis mesin, nomor letak, serta model mesin yang dilakukan perawatan preventif.
  - Setelah itu mengisi kolom jenis reparasi serta lamanya waktu reparasi dalam jam.

- Kemudian mengisi kolom tanggal dimulai dan selesainya perawatan.
- Selanjutnya mengisi kolom tanggal dimasukkannya data jenis reparasi yang dilakukan ke kartu riwayat mesin serta berikan tanda tangan.
- Dilanjutkan dengan mengisi kolom catatan jika dilakukan penggantian oli atau tindakan lain pada mesin.
- Dan jangan lupa *form* diisi oleh guru-guru pemesinan yang bertanggung jawab dengan mesin yang dilakukan perawatan preventif.
- Jadwal perawatan bulanan yang telah selesai dirancang dilampirkan pada lampiran 3.



Tabel 4. 7. Jadwal Perawatan Tahun 2023

JADWAL PERAWATAN MESIN PERKAKAS LABORATORIUM PERMESINAN DASAR BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG TAHUN 2023																				
No	Mesin	Nomor letak	Model	Karakteristik teknik	Giliran Kerja	Siklus	Tahun Lalu		BULAN REPARASI											
							Jenis reparasi	Bulan reparasi	I	II	III	I V	V I	VII	VII I	I X	X I	XII		
1	Bubut	BU1	<i>Mondiale Celtic 14</i>	370 x 750	1	9.5	B	—	I <sub>1</sub> 2	L 1 L 3	L 1 L 3	L1 L2 L3	L 1 L 3	K <sub>1</sub> 3 L1 L3						
2	Bubut	BU2	<i>Mondiale Celtic 14</i>	370 x 750	1	9.5	B	—	I <sub>1</sub> 2	L 1 L 3	L 1 L 3	L1 L2 L3	L 1 L 3	K <sub>1</sub> 3 L1 L3						
3	Bubut	BU3	<i>Mondiale Celtic 14</i>	370 x 750	1	9.5	B	—	I <sub>1</sub> 2	L 1 L 3	L1 L3	L 1 L 2 L 3	L 1 L 3	L 1 L 3						
4	Bubut	BU4	<i>Mondiale Celtic 14</i>	370 x 750	1	9.5	B	—	I <sub>1</sub> 2	L 1 L 3	L1 L3	L 1 L 2 L 3	L 1 L 3	L 1 L 3						

Table 4. 8. Jadwal Perawatan Tahun 2024

JADWAL PERAWATAN MESIN PERKAKAS LABORATORIUM PERMESINAN DASAR BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG TAHUN 2024																					
No	Mesin	Nomor letak	Model	Karakteristik teknik	Giliran Kerja	Siklus	Tahun Lalu		BULAN REPARASI												
							Jenis reparasi	Bulan reparasi	I	II	III	I	V	V	VII	VII	IX	X	XI	XII	
1	Bubut	BU1	Mondiale Celtic 14	370 x 750	1	9.5	K <sub>1</sub>	XII	L				L	L		L1	I <sub>2</sub>	L		L1	
									1				1	1		L3	2	1		L3	
									L				L	L		L2		L			
									2				3	3							3
2	Bubut	BU2	Mondiale Celtic 14	370 x 750	1	9.5	K <sub>1</sub>	XII	L				L	L		L1	I <sub>2</sub>	L		L1	
									1				1	1		L3	2	1		L3	
									L				L	L		L2	L2	L			
									2				3	3						3	
3	Bubut	BU3	Mondiale Celtic 14	370 x 750	1	9.5	I <sub>1</sub>	III	K		L1		L		L1		L1	I <sub>2</sub>	L1		
									1		L3		1		L3		L3	2	L3		
									L		L2		L				L2	L			
									3				3						2		
4	Bubut	BU4	Mondiale Celtic 14	370 x 750	1	9.5	I <sub>1</sub>	III	K		L1		L		L1		L1	I <sub>2</sub>	L1		
									1		L3		1		L3		L3	2	L3		
									L		L2		L				L2	L			
									3				3						2		
								L													
								1													
								L													
								3													

#### 4.2.7. Spesifikasi Kerja Dan Kartu Kontrol

Setelah melakukan pembuatan jadwal perawatan dilanjutkan dengan pembuatan spesifikasi kerja dan kartu kontrol yang mana spesifikasi kerja dan kartu kontrol ini akan diterapkan atau di implementasi ke guru-guru dan siswa yang praktik di SMKN 2 Pangkalpinang.

##### a) Spesifikasi Kerja

###### Inspeksi I

1. Memeriksa seluruh mesin dan setiap bagiannya dari luar (tanpa membongkar) dan mencatat kerusakan, cacat dan pengoperasian mesin. Sesuaikan, periksa bagian yang longgar, bagian yang sesuai: misalnya landasan meja, bagian puli, roda-roda penggerak roda gigi, kopling, dan lain-lain.
2. Buka penutup part, periksa dan amati kondisi mekanis gearbox. Sesuaikan jarak bebas antara poros konveyor dan ulir yang sesuai dari penggerak penggerak eretan, pembawa, dan lain-lain.
3. Sesuaikan spindel utama.
4. Periksa dan sesuaikan tuas kecepatan dan konektor, roda gigi roda gigi untuk kecepatan pemakanan, posisi tuas yang semestinya.
5. Periksa dan setel gesekan atau tegangan kekuatan pengereman.
6. Periksa dan sesuaikan bagian yang meluncur, meja eretan, eretan atas memanjang, eretan atas melintang, pembawa, lengan peluncur, bagian-bagian pemegang.
7. Periksa kondisi permukaan meja, permukaan pembawa, atau bagian-bagian lain yang bergesekan, dan perbaiki bagian-bagian yang cacat.
8. Dan lain-lain.

Untuk spesifikasi kerja kegiatan inspeksi (I) yang lengkap dan kegiatan reparasi kecil (K), reparasi medium (M) dilampirkan di lampiran 4.

b) Kartu Kontrol

- Membuat tabel kartu kontrol
- Menyusun semua instruksi atau spesifikasi kerja, standar, dan metode/alat pada kartu kontrol.
- Cara mengisi kartu kontrol perawatan adalah sebagai berikut :
  - Melihat instruksi kerja, standar dari instruksi kerja tersebut, serta metode/alat dalam melakukan instruksi tersebut.
  - Lakukan instruksi tersebut.
  - Jika hasil dari melakukan instruksi tersebut sesuai standar, berikan tanda (√) pada kolom hasil dan jika tidak sesuai standar berikan tanda (×).
  - Kesimpulan diisi dengan hasil inspeksi atau hasil dari mengerjakan instruksi pada kartu inspeksi.
  - Tulis tindakan apa yang dilakukan pada kolom tindakan jika memerlukan tindakan perbaikan pada instruksi tersebut.
  - Tulis lama waktu melakukan perawatan preventif, tanggal, pelaksana perawatan serta paraf, nama supervisor serta paraf, dan tanggal saat mencatat hasil melakukan perawatan preventive pada kolom dicatat ke kartu riwayat.
  - Kartu inspeksi diisi oleh Guru-guru yang bertanggung jawab yang akan melakukan perawatan preventive tersebut.
- Untuk form kartu kontrol mesin yang telah selesai dirancang dilampirkan pada lampiran 4.

Contoh tabel *form* kartu kontrol mesin seperti yang dibawah ini:

Tabel 4. 9. *Form* Kartu Kontrol Mesin

<b>FORM KARTU KONTROL MESIN</b>				<b>Klasifikasi Perawatan : Inspeksi ke :</b>	
<b>Mesin : Bubut</b>	<b>Tipe :</b>			<b>No. Mesin :</b>	
<b>Bagian/Instruksi</b>	<b>Standar</b>	<b>Metode/alat</b>	<b>Hasil</b>	<b>Tindakan</b>	<b>Catatan</b>
1. <i>Headstock</i>					
Periksa kebersihan bagian <i>spindle</i> yang bisa dijangkau	Bersih dari kotoran, beram, debu, serta sisapendingin	Visual			
Periksa adakah bagian yang retak	Tidak ada bagian yang retak	Visual			
Periksa <i>run-out spindle</i> mesin	0,001 mm	<i>Dial Indicator</i>			
Periksa kecepatan putaran <i>spindle</i>	± 10%	Alat ukur kecepatan putar			
Periksa kapasitas pelumas <i>gearbox</i>	3/4 <i>oil level</i>	Visual			
Periksa kondisi oli <i>gearbox</i>	Kondisi hijau pada <i>SKF oil check</i>	<i>SKF oil check</i>			

#### **4.2.8. Merancang Kartu Mesin Perawatan**

- Merancang atau membuat kartu data perawatan mesin.
- Cara mengisi kartu data perawatan mesin adalah sebagai berikut:
  - Isi data-data mesin seperti nama mesin, model mesin, dan nomor mesin.
  - Isi kolom “lain-lain” jika melakukan jenis reparasi selain inspeksi, reparasi kecil, reparasi medium, atau bongkar.
  - Isi tanggal melaksanakan reparasi, jam mulai dan selesainya reparasi, langkah operasi yang sesuai dengan kartu inspeksi, jumlah tenaga kerja yang melakukan reparasi, serta jumlah jam kerja melakukan perawatan preventif tersebut. Isi juga total jam kerjanya.
  - Jika membutuhkan material atau suku cadang untuk memperbaiki mesin, tulis nama material atau suku cadangnya pada kolom “material suku cadang”. Kemudian isi juga jumlah material atau suku cadangnya serta klasifikasi kasus yang membutuhkan material atau suku cadang baru tersebut.
  - Kartu data perawatan mesin diisi oleh guru pemesinan yang bertanggung jawab dengan mesin yang dilakukan perawatan preventif.
- Kartu data perawatan mesin yang telah selesai dirancang dilampirkan pada lampiran 5.

#### **4.2.9. Merancang Kartu Riwayat Mesin**

- Membuat kartu riwayat mesin.
- Cara mengisi kartu riwayat mesin adalah sebagai berikut:
  - Isi data mesin seperti nomor mesin, jenis mesin, serta model mesin.
  - Isi lokasi oli, periode penggantian, jenis oli, serta volume oli. Untuk mengisi data pelumas ini, disesuaikan dengan data pelumas pada data perencanaan perawatan mesin.



- Isi tanggal dilakukannya reparasi pada mesin, uraian pekerjaan yang merupakan jenis reparasi yang dilakukan, serta pelaksana perawatan preventifnya.
- Kartu riwayat mesin diisi oleh guru pemesinan yang bertanggung jawab dengan mesin yang dilakukan perawatan preventif.
- Kartu riwayat mesin yang telah selesai dirancng dilampirkan pada lampiran 6.

#### 4.2.10. Implementasi Sistem Perawatan Preventif

Implementasi sistem perawatan preventif ini dilakukan dengan pengisian kuisisioner oleh guru-guru serta siswa yang sedang praktik saat implentasi ini berlangsung di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang, untuk mengetahui apakah guru-guru serta siswa memahami dan mengerti dengan semua sistem perawatan preventif yang telah dibuat. Apa bila guru-guru serta siswa memahami semua sistem yang telah dibuat maka sistem perawatan yang telah dibuat bisa diaplikasikan ke setiap mesin bubut yang ada di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang. apabila jawaban “*point* 3 dan 4” pada kuisisioner lebih banyak dari jawaban *point* lainnya, maka bisa disimpulkan sistem perawatan yang telah dibuat bisa dimengerti oleh guru-guru serta siswa sehingga dapat diaplikasikan pada mesin bubut yang ada di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang. Kuisisioner yang telah diisi oleh guru-guru serta siswa dan hasil pengujian prosedur pelaksanaan perawatan preventif dilampirkan pada lampiran 5. Untuk hasil pengujian kuisisioner, akan ditampilkan pada tabel 4.10 sebagai berikut:

Tabel 4. 10. Hasil Pengujian Kuisisioner Sistem Perawatan Preventif

No.	Jenis Data Yang Diuji	Jumlah Jawaban “ <i>Point</i> ”			
		1	2	3	4
1.	Data rencana perawatan mesin	0	0	5	1
2.	Jadwal perawatan preventif mesin tahunan	0	0	6	0

3.	Jadwal perawatan preventif mesin bulanan	0	0	5	1
4.	Spesifikasi kerja	0	0	9	0
5.	Kartu kontrol mesin	0	0	7	2
<b>Jumlah Total</b>		<b>0</b>	<b>0</b>	<b>32</b>	<b>4</b>

Dari 3 sampel kuisioner rancangan sistem perawatan preventif yang telah diisi oleh guru mekanik SMK N 2 Pangkalpinang dan 2 sampel kuisioner inpeksi mesin yang diisi oleh siswa mekanik SMK N 2 Pangkalpinang, didapatkan hasil jawaban dominan pada *point* 3 (mengerti) dan *point* 4 (sangat mengerti), maka dapat disimpulkan bahwa guru dan siswa mekanik SMK N 2 Pangkalpinang mengerti perawatan preventif sehingga rancangan sistem perawatan preventif yang telah dibuat dapat diaplikasikan pada mesin bubut yang terdapat di bengkel mekanik SMK N 2 Pangkalpinang.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1. Kesimpulan**

Pengujian yang dilakukan terhadap rancangan sistem perawatan preventif mesin bubut tipe *Mondiale Celtic 14* pada bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Dari pengumpulan data yang dilakukan dengan menghitung nilai kerumitan mesin dapat menentukan siklus perawatan dan periode pelaksanaan melakukan reparasi pada mesin maka terbuat jadwal perawatan preventif yang benar.
2. Dari data kuisioner rancangan sistem perawatan preventif yang telah diisi oleh guru dan siswa mekanik SMK N 2 Pangkalpinang, dapat disimpulkan bawa guru dan siswa mekanik SMKN 2 Pangkalpinang mengerti dengan rancangan sistem perawatan preventif. Dengan demikian, rancangan sistem dapat diterapkan di bengkel mekanik SMKN 2 Pangkalpinang oleh mahasiswa.

#### **5.2. Saran**

Untuk meningkatkan efektifitas sistem perawatan preventif ini, beberapa hal yang perlu dikembangkan lebih lanjut antara lain:

1. Membuat rancangan sistem perawatan preventif selain mesin bubut di SMK N 2 Pangkalpinang.
2. Membuat rancangan sistem perawatan preventif dengan jangka waktu yang panjang.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Jacobs, F. R., Chase, R. B., & Lummus, R. R. (2017). *Operations and supply chain management* (pp. 533-535). New York, NY: McGraw-Hill/Irwin.
- [2] Pamungkas, I., Irawan, H. T., & Pandria, T. A. (2021). *Implementasi Preventive Maintenance* untuk Meningkatkan Keandalan pada Komponen Kritis Boiler di Pembangkit Listrik Tenaga Uap. *VOCATECH: Vocational Education and Technology Journal*, 2(2), 73-79.
- [3] Noermala Atika, S. (2022). *Perancangan Sistem Perawatan Berdasarkan Kondisi Pada Mesin Perkakas Bubut Bemato Di Laboratorium Mekanik Polman Babel* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- [4] Susilo, M. M. S., & Suliantoro, H. (2017). *Analisis Kebijakan Corrective Dan Preventive Maintenance Pada Mesin Ravier, Shuttle, Water Jet Pada Proses Weaving Di PT. Tiga Manunggal Synthetic Industries*. *Industrial Engineering Online Journal*, 6(1).
- [5] Usadha, I. G. N. R., Lukitosari, V., & Rohmah, R. N. (2017, October). *Analisa Keandalan pada Peralatan Unit Penggilingan Akhir Semen untuk Menentukan Jadwal Perawatan Mesin (Studi Kasus PT. Semen Indonesia Persero Tbk.)*. In *Seminar Nasional Matematika dan Aplikasinya, Universitas Airlangga, Surabaya*.
- [6] Harsanto, B. (2017). *Dasar ilmu manajemen operasi*. Unpad press.
- [7] Cahyani, O. D., & Iftadi, I. (2021). *Penjadwalan Preventive Maintenance dengan Metode Reliability Centered Maintenance pada Stasiun Cabinet PU di PT IJK*. *Teknoin*, 27(1), 25-34.

- [8] Setiaji, G., & Runtuk, J. K. (2017). Perencanaan Penjadwalan Perawatan Preventif Pada Mesin Duplex di Pabrik Kertas.
- [9] Suprianto, E. (2011). Penentuan Interval Waktu Perawatan *Forklift Scaglia* Berdasarkan Data Laju Kerusakan Mesin DI PT.” X”. *Jurnal Industri Elektro Dan Penerbangan*, 1(3).
- [10] Anggoro, M. F. (2019). Perencanaan Perawatan Mesin Press Dengan Metode Rcm (*Reliability Centered Maintenance*) (Doctoral dissertation, University of Muhammadiyah Malang).
- [11] Sudrajat, D. (2016). Pengaruh Preventive Maintenance Terhadap Hasil Produksi Pada Proses Produksi Mesin Area Line D Di Pt. Triangle Motorindo. *Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6-18.
- [12] Rosa, Y. (2012). Perencanaan dan Penerapan Preventive Maintenance Peralatan Laboratorium. *Jurnal Teknik Mesin*, 2(2), 106-119.
- [13] Corder, A. (1992). Teknik Manajemen Pemeliharaan, Erlangga, Jakarta. *Catanese J. Anthony*.
- [14] Manajemen Perawatan Mesin, Sungailiat : Polman-Timah 1997.
- [15] Dwipa, P., & Hafizh, A. K. (2022). Perancangan Sistem Perawatan Preventif Mesin Perkakas Di Laboratorium Permesinan Dasar Polman Babel (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).
- [16] H.P.Garg, *Industrial maintenance* H.P.Garg, 1976.
- [17] Irnandes, Sanggra.(2017). Pengaruh Perawatan Periodik Dan Penggantian Suku Cadang Kendaraan Operasional Terhadap Kelancaran Proses Pelayanan Kemasyarakatan Satuan Polisi Pamong Praja Kota Bandung. *Jurnal Manajemen Dan Bisnis (ALMANA)*, 64.

- [18] Sukamto, A. R., & Shalahuddin, M. (2016). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Bandung: Informatika.
- [19] Adinata, A., Asyhari, A. R., Nugraheni, B. F., & Stratain, E. H. (2021, December). Perawatan Preventif Mesin Bubut. In *Prosiding Seminar Nasional NCIET* (Vol. 2, No. 1, pp. 177-186).



## LAMPIRAN

### Lampiran 1 Data Riwayat Hidup

#### **Biodata Pribadi**

Nama : Muhammad Suryadi  
Jenis Kelamin : Laki-Laki  
Tempat, Tanggal Lahir : Kenanga, 07 November 2000  
Kebangsaan : Indonesia  
Status : Belum Nikah  
Tinggi, Berat Badan : 170, 59 Kg  
Agama : Islam  
Alamat : Jl. Raya Kenanga, Kelurahan Kenanga, Bangka  
No. Telp : 081273453326  
Email : [muhamadsuryadi826@gmail.com](mailto:muhamadsuryadi826@gmail.com)



#### **Riwayat Pendidikan**

SD : SD Negeri 16 Sungailiat 2007-2013  
SMP : SMP Negeri 4 Sungailiat 2013-2016  
SMA : SMK Muhammadiyah Sungailiat 2016-2019  
Perguruan Tinggi : Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung  
Program Studi Dipolma 4 Teknik Mesin Dan  
Manufaktur 2019-2023

Sungailiat, 20 Desember 2022

Muhammad Suryadi

Lampiran 2 Jadwal Perawatan Mesin Tahunan

JADWAL PERAWATAN MESIN PERKAKAS LABORATORIUM PERMESINAN DASAR BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG																				
TAHUN 2023																				
No	mesin	Nomor letak	model	Karakteristik teknik	gilian	siklus	Tahun lalu		Bulan reparasi											
							Jenis reparasi	Bulan reparasi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Bubut	Bu1	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-		I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3	K <sub>1</sub> 3 L1 L3	
2	Bubut	Bu2	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-		I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3	K <sub>1</sub> 3 L1 L3	
3	Bubut	Bu3	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-			I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	L1 L3		
4	Bubut	Bu4	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-			I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	L1 L3		
5	Bubut	Bu5	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-				I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	L1 L3	



6	Bubut	Bu6	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3		L1 L2 L3	L1 L3
7	Bubut	Bu7	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3		L1 L2 L3	
8	Bubut	Bu8	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3		L1 L2 L3	
9	Bubut	Bu9	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3		L1 L2 L3	
10	Bubut	Bu10	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3		L1 L2 L3	
11	Bubut	Bu11	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3			
12	Bubut	Bu12	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-					I <sub>1</sub> 2	L1 L3	L1 L3			

13	Bubut	Bu13	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-									I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3
14	Bubut	Bu14	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-									I <sub>1</sub> 2		L1 L3		L1 L3
15	Bubut	Bu15	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-									I <sub>1</sub> 2		L1 L3		
16	Bubut	Bu16	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	B	-									I <sub>1</sub> 2		L1 L3		
L1 = Ganti oli headstock/spindle gearbox L2 = Ganti oli thread gear box L3 = Tambah oli apron									Jumlah jam perawatan tiap bulan		4	4	4	4	4	4	4	4	4		6
<b>Catatan:</b> Lakukan pengecekan pelumas semua mesin (sesuai data perencanaan perawatan mesin) terlebih dahulu pada bulan 9. Jika kondisi pelumas sudah tidak sesuai standar (berdasarkan kartu inspeksi perawatan berkala), lakukan penggantian pelumas. Berdasarkan hasil pengecekan tersebut, hal-hal yang harus dilakukan sesuai kondisi pelumasnya adalah sebagai berikut:																					

<p><b>Untuk pelumas yang kondisinya masih baik:</b>  Lakukan pengecekan pelumas setiap satu bulan sekali hingga kondisi pelumas menjadi tidak sesuai standar (berdasarkan kartu inspeksi perawatan berkala).</p> <p><b>Untuk pelumas yang kondisinya tidak sesuai standar dan sudah diganti:</b>  Lakukan pengecekan pelumas sesuai periode penggantian pelumas pada data perencanaan perawatan mesin (dalam bulan) atau ketika jumlah jam operasi mesin sudah mencapai jumlah jam pada periode penggantian pelumas. Jika kondisi pelumas tidak sesuai standard, lakukan penggantian pelumas.</p>																	
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

**JADWAL PERAWATAN MESIN PERKAKAS LABORATORIUM PERMESINAN DASAR BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG  
TAHUN 2024**

No	mesin	Nomor letak	model	Karakteristik teknik	gilian	siklus	Tahun lalu		Bulan reparasi											
							Jenis reparasi	Bulan reparasi	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Bubut	Bu1	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	K <sub>1</sub>	XII		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2	L1 L3		L1 L3
2	Bubut	Bu2	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	K <sub>1</sub>	XII		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2	L1 L3		L1 L3
3	Bubut	Bu3	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	III	K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2	L1 L3	
4	Bubut	Bu4	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	III	K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2	L1 L3	
5	Bubut	Bu5	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	IV	K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2	L1 L3	
6	Bubut	Bu6	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	IV	K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2	L1 L3	
7	Bubut	Bu7	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	V			K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3	I <sub>2</sub> 2
8	Bubut	Bu8	Mondiale	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	V			K <sub>1</sub> 3		L1 L2		L1 L3		L1 L3		L1 L2	I <sub>2</sub> 2

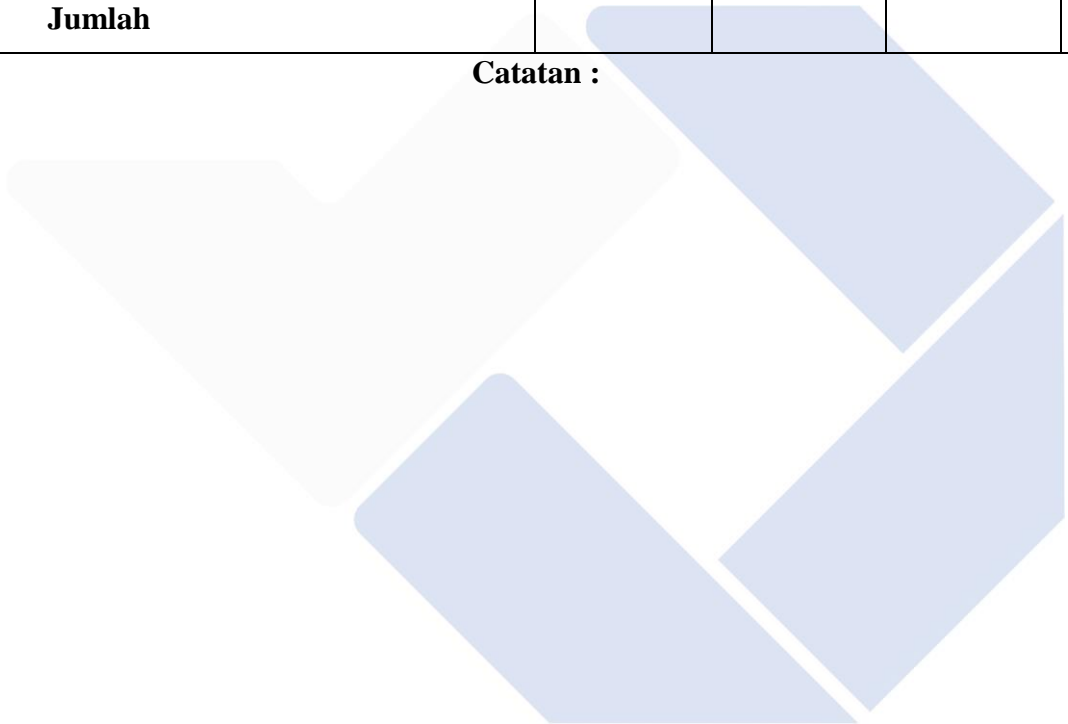
			Celtic 14								L1 L3		L3						L3		
9	Bubut	Bu9	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	VI				K <sub>1</sub> 3 L1 L3	L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3		
10	Bubut	Bu10	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	VI				K <sub>1</sub> 3 L1 L3	L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L2 L3		
11	Bubut	Bu11	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	VII				K <sub>1</sub> 3 L1 L3	L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L3		
12	Bubut	Bu12	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	VII				K <sub>1</sub> 3 L1 L3	L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L3		
13	Bubut	Bu13	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	VIII				K <sub>1</sub> 3 L1 L3	L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L3		
14	Bubut	Bu14	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	VIII				K <sub>1</sub> 3 L1 L3	L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3		L1 L3		
15	Bubut	Bu15	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	IX				K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3			
16	Bubut	Bu16	Mondiale Celtic 14	370 X 750	9.5	1	I <sub>1</sub>	IX				K <sub>1</sub> 3 L1 L3		L1 L2 L3		L1 L3		L1 L3			
L1 = Ganti oli headstock/spindle gearbox L2 = Ganti oli thread gear box					Jumlah jam perawatan tiap bulan					6	6	6	6	6	6	6	6	4	4	4	4

L3 = Tambah oli apron														
<p><b>Catatan:</b>  Lakukan pengecekan pelumas semua mesin (sesuai data perencanaan perawatan mesin) terlebih dahulu pada bulan 9. Jika kondisi pelumas sudah tidak sesuai standar (berdasarkan kartu inspeksi perawatan berkala), lakukan penggantian pelumas. Berdasarkan hasil pengecekan tersebut, hal-hal yang harus dilakukan sesuai kondisi pelumasnya adalah sebagai berikut:</p> <p><b>Untuk pelumas yang kondisinya masih baik:</b>  Lakukan pengecekan pelumas setiap satu bulan sekali hingga kondisi pelumas menjadi tidak sesuai standar (berdasarkan kartu inspeksi perawatan berkala).</p> <p><b>Untuk pelumas yang kondisinya tidak sesuai standar dan sudah diganti:</b>  Lakukan pengecekan pelumas sesuai periode penggantian pelumas pada data perencanaan perawatan mesin (dalam bulan) atau ketika jumlah jam operasi mesin sudah mencapai jumlah jam pada periode penggantian pelumas. Jika kondisi pelumas tidak sesuai standard, lakukan penggantian pelumas.</p>														



14.									
15.									
16.									
<b>Jumlah</b>									

**Catatan :**





Lampiran 4 Form Kartu Kontroll Dan Spesifikasi Kerja

FORM KARTU KONTROL MESIN				Klasifikasi Perawatan :	
				Inspeksi ke :	
Mesin : Bubut	Tipe :			Mesin : Bubut	
Bagian/Instruksi	Standar	Metode/alat	Hasil	Tindakan	Catatan
<b>1. Headstock</b>					
Periksa kebersihan bagian <i>spindle</i> yang bisa dijangkau	Bersih dari kotoran, beram, debu, serta sisa pendingin	Visual			
Periksa adakah bagian yang retak	Tidak ada bagian yang retak	Visual			
Periksa <i>run-out spindle</i> mesin	0,001 mm	<i>Dial Indicator</i>			
Periksa kecepatan putaran <i>spindle</i>	± 10%	Alat ukur kecepatan putar			
Periksa kapasitas pelumas <i>gearbox</i>	<i>3/4 oil level</i>	Visual			
Periksa kondisi oli <i>gearbox</i>	Kondisi hijau pada <i>SKF oil check</i>	<i>SKF oil check</i>			
Periksa adakah kebocoran oli pada <i>gearbox</i>	Tidak ada kebocoran	Visual			

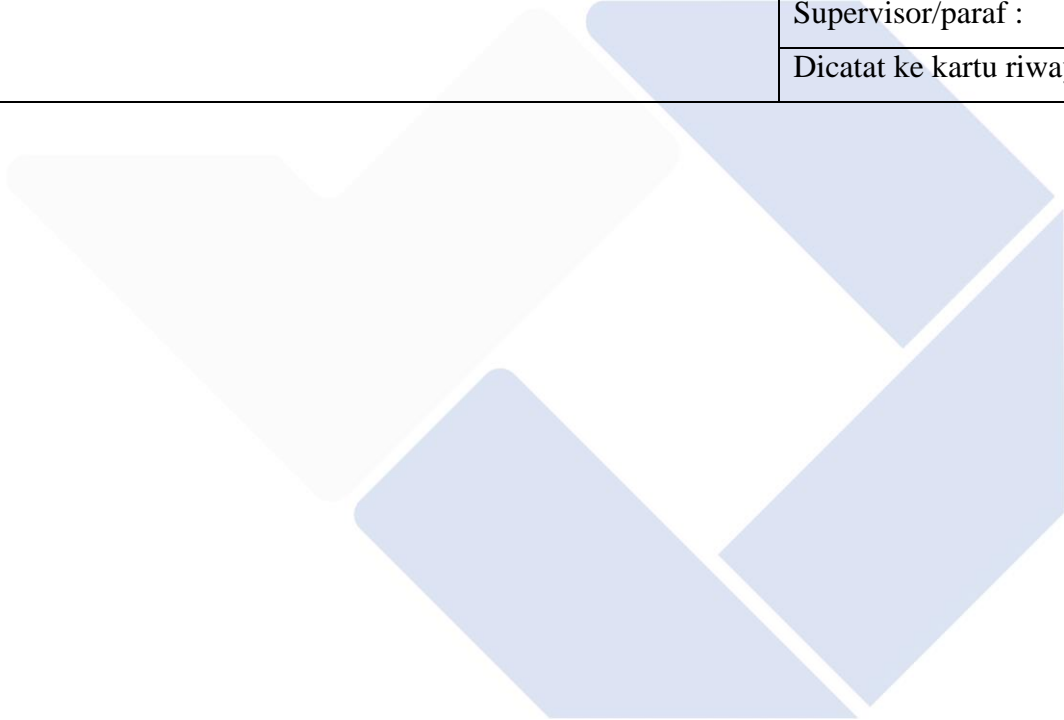
Periksa fungsi tuas-tuas mesin	Berfungsi	Dioperasikan			
Periksa suhu di dekat area <i>bearing spindle</i>	$\leq 80$ derajat Celcius	<i>Thermogun</i>			
Periksa getaran mesin	0, 01-0, 02 mm/s.rms	<i>Vibroport</i>			
Periksa kondisi <i>V-Belt</i>	Tidak sobek	Visual			
Periksa fungsi rahang <i>chuck</i>	Berfungsi	Cekamkan benda kerja pada <i>chuck</i>			
<b>2. Meja Mesin dan pembawa</b>					
Periksa kebersihan bagian meja mesin	Bersih dari kotoran, beram, debu, dan sisa pendingin	Visual			
Periksa adakah bagian yang retak	Tidak ada bagian yang retak	Visual			
Periksa fungsi pembawa	Berfungsi	Dioperasikan			
Periksa putaran eretan atas	Eretan tidak berat saat diputar	Eretan diputar			
Periksa putaran eretan melintang	Eretan tidak berat saat diputar	Eretan diputar			
Periksa backlash eretan	1 divisi	Skala eretan			

Periksa kapasitas oli <i>apron</i>	<i>3/4 oil level</i>	Visual			
Periksa kondisi oli <i>apron</i>	Kondisi hijau pada <i>SKF oil check</i>	<i>SKF oil check</i>			
Periksa adakah kebocoran oli pada <i>apron</i>	Tidak ada kebocoran	Visual			
Periksa fungsi pompa oli <i>apron</i>	Berfungsi	Dioperasikan			
Periksa kerataan ( <i>level</i> ) mesin	0,02 mm	<i>Spirit level</i>			
<b>3. Tailstock</b>					
Periksa <i>backlash</i> eretan	1 Divisi	Skala eretan			
Periksa fungsi <i>tailstock</i>	Berfungsi	Dioperasikan			
<b>4. Sistem penguliran</b>					
Periksa kapasitas oli <i>thread gearbox</i>	<i>3/4 oil level</i>	Visual			
Periksa kondisi oli <i>thread gearbox</i>	Kondisi hijau pada <i>SKF oil check</i>	<i>SKF oil check</i>			
Periksa fungsi sistem penguliran	Berfungsi	Dioperasikan			
Periksa adakah kebocoran oli pada <i>thread gearbox</i>	Tidak ada kebocoran	Visual			
<b>5. Sistem pendingin</b>					

Periksa kapasitas pendingin	Terisi penuh	Visual			
Periksa kondisi selang pendingin	Tidak lepas atau bocor	Visual			
Periksa fungsi sistem pendingin	Berfungsi	Dioperasikan			
Periksa saluran sirkulasi pendingin	Tidak mampat	Visual			
<b>6. Sistem hidrolik</b>					
Periksa fungsi operasi sistem hidrolik	Berfungsi	Dioperasikan			
Periksa kapasitas oli hidrolik	3/4 oil level	Visual			
Periksa kondisi oli hidrolik	Kondisi hijau pada SKF oil check	<i>SKF oil check</i>			
Periksa kondisi piston hidrolik	Tidak ada kebocoran	Visual			
Periksa selang oli hidrolik	Tidak lepas dan tidak bocor	Visual			
Periksa kebersihan filter oli	Bersih dari kotoran	Visual			
<b>7. Sistem kelistrikan</b>					
Periksa kebersihan bagian dalam	Bersih dari debu	Visual			

terminal listrik					
Periksa sambungan kabel di dalam terminal	Tidak ada yang terlepas	Visual			
Periksa kondisi kabel di dalam serta luar terminal	Tidak ada yang putus	Visual			
Periksa kondisi lampu mesin	Lampu menyala	Visual			
Periksa fungsi lampu dan tombol pada panel listrik	Berfungsi	Operasikan			
<b>8. Lain-lain</b>					
Periksa semua baut dan mur yang ada pada mesin	Tidak ada yang hilang	Visual			
Periksa kekencangan baut dan mur	Tidak ada yang kendur	Kunci standar			
Periksa kebersihan seluruh bagian mesin serta area kerja	Bersih dari kotoran	Visual			
Catatan Inspeksi : Beri tanda (√) Jika hasil inspeksi sesuai standar dan beri tanda (×)				Waktu :	

jika hasil inspeksi tidak sesuai standar pada kolom hasil	.....jam.....menit
	Tanggal :
	Pelaksana/paraf : /
	Supervisor/paraf : /
	Dicatat ke kartu riwayat :



## **SPEKIFIKASI KERJA**

### **Inspeksi I**

1. Periksa bagian luar (tanpa membongkar) seluruh mesin dan tiap bagiannya, buatcatatan tentang kerusakan, kekurangan, dan kondisi operasi mesin.  
Setel, periksa bagian-bagian yang kendur, bagian yang bersuaian : misalnya bagian landasan meja, bagian puli, roda-roda penggerak roda gigi, kopling dsb.
2. Buka penutup suatu bagian, periksa dan amati kondisi mekanis transmisinya.
3. Setel kelonggaran antara poros transporter dengan ulir pasangannya pada eretan bagian penggerak eretan, pembawa, dsb.
4. Setel spindle utama
5. Periksa dan setel rangkaian dan hubungan tuas kecepatan, roda gigi untuk kecepatan pemakanan, posisi tuas yang semestinya
6. Periksa dan setel gesekan atau tegangan kekuatan pengereman.
7. Periksa dan setel bagian-bagian yang meluncur, meja eretan, eretan atas memanjang, eretan atas melintang, pembawa, lengan peluncur, bagian-bagian pemegang.
8. Periksa kondisi permukaan meja, permukaan pembawa, atau bagian-bagian lain yang bergesekan, dan perbaiki bagian-bagian yang cacat.
9. Periksa dan setel tegangan pegas
10. Periksa dan setel atau mungkin ganti, baut mur, pena, sekrup dan lain-lain.
11. Periksa dan setel fungsi tombol pembatas, stropr, pembalik.
12. Bersihkan dan setel atau perbaiki bagian-bagian lain sepertirantai, sabuk penggerak, sepatu rem, dsb.
13. Periksa kondisi sirkulasi minyak pendingin/pemotong, bila perlu dilakukan perbaikan kecil/penyetelan.

14. Periksa kondisi pengaman-pengaman, pagar dll, bila perlu dilakukan perbaikan kecil/penyetelan.
15. Periksa kondisi pelumasan atau system hidroliknya bila perlu dilakukan perbaikan kecil/penyetelan.  
Ganti oli hidrolik pada semua tangki penampungan bila perlu.
16. Periksa dan setel semua bagian, dan pertimbangkan lagi ke pangaas bengkel.
17. Catat barang-barang atau suku cadang yang perlu diganti untuk program perawatan berikutnya (K, M, B).
18. Kerjakan inspeksi-inspeksi khusus yang dianjurkan oleh pabrik pembuatan mesin.
19. Periksa dan pasang kembali perlengkapan peralatan lain bila perlu diadakan perbaikan.

### **Reparasi kecil (K)**

1. Membongkar beberapa bagian penting pada mesin yang tampak aus atau kotor. Selebihnya buka dan inspeksi bagian dalam lainnya dan dibersihkan/dicuci.
2. Bersihkan seluruh bagian yang dibongkar dan dicuci.
3. Lepaskan poros ulirnya/spindel, bersihkan atau hilangkan bagian yang tajam pada hubungan antara permukaan.  
Periksa dan bersihkan bantalan-bantalan utamanya.  
Pasang kembali dan setel hingga semestinya.  
Batasan Reparasi Kecil: poros ulir/spindle besar, presisi berat sekali, dan bagian-bagian lain yang spesifik tidak dilakukan pada program ini.
4. Periksa kondisi suaian antar poros dengan bantalan jurnalnya. Ganti bantalan jurnalnya, bila telah aus. Setel dan periksa bantalan antifriksinya.  
Ganti bila aus.
5. Setel kopling geseknya, bersihkan permukaan sarung dan kopling tirusnya.  
Dan setel juga remnya.



6. Bersihkan pinggiran roda gigi yang tajam, ganti roda giginya bila telah aus.
7. Ganti bagian pemegang pahat yang patah/aus, baut-baut pengikatnya, pelat pembantu dll.
8. Bersihkan bagian yang tajam pada pelat pencekam, wedge dan bagiannya. Ganti mur setangkup transporter bila aus.
9. Periksa dan bersihkan kondisi poros transporter, pembawa dan bagiannya. Ganti mur setangkup transporter bila aus.
10. Periksa dan setel tuas pembalik putaran, tuas pemakanan, pengikat, pengaman mekanis, stopper dll.
11. Ganti suku cadang yang jangka pakainya diperkirakan tidak cukup tinggi perawatan berikut (K, M, B)
12. Bersihkan bagian/ujung yang tajam/rusak pada permukaan meja mesin, pembawa, peluncur, tiang pengarah/lengan.
13. Perbaiki pagar pengaman, pengaman sabuk, pulli, pelindung beram, pelindung suain, kotoran dll.
14. Periksa dan perbaiki sistem-sistem pelumasan dan hidroliknya. Ganti pelumas/minyak dalam bak penampung.
15. Setel suaian pada eretan-eretan, meja, tiang pengarah. Kendorkan dan setel wedges serta plat pelat pencekamnya.
16. Setel tegangan pegas, hubungan cacing dan roda giginya, dan hubungan-hubungan mekanis yang lain, yang sejenisnya.
17. Periksa kondisi dan fungsi stopper, pembalik pantas, dll.
18. Periksa dan reparasi bila perlu sistem sirkulasi minyak pemotong/pendingin.  
Perbaiki sambungan pipa instalasinya bila bocor. Reparasi pompa dan saluran-salurannya.
19. Buat daftar catatan suku cadang yang harus diganti pada perawatan berikut (K, M, B).
20. Bersihkan permukaan meja mesin.
21. Periksa kepresisian mesin sebagaimana mestinya menurut petunjuk.

22. Periksa dan coba hidupkan mesin tanpa dan dengan beban pada masing-masing kecepatan putar/potong. Periksa kepresisian dan kekasaran permukaan benda percobaan.

### **Reparasi Medium (M)**

1. Periksa kondisi kepresisian mesin sebelum dilaksanakan pembongkaran.
2. Periksa dan ukur keausan basis-basis permukaan sebelum dilakukan reparasi (meja, suaian, dsb).
3. Reparasi dan bongkar bagian demi bagian.
4. Cuci dan bersihkan kotoran bagian yang telah dibongkar, cuci dan bersihkan pula kotoran pada bagian selebihnya yang tidak di bongkar.
5. Inspeksi bagian demi bagian setelah dibongkar.
6. Buat daftar kerusakan tiap bagian dan perkiraan reparasinya.
7. Gerinda suaian/permukaan poros yang manumpu bantalan.
8. Ganti/perbaiki poros-poros penggeraknya.
9. Ganti bantalan jurnal dan antifriksi yang telah aus.
10. Ganti pelat kopling gesek, kopling gesek tirus, ganti sepatu rem, rem piringannya.
11. Ganti roda gigi transmisi yang aus, cacing dan roda giginya.
12. Gantai atau perbaiki poros transportirnya, mur pasangan, gesak memanjang, dan pemakanan.
13. Ganti baut pengikat, sekerup-sekeup lain yang rusak/aus.
14. Ganti atau perbaiki wedge yang dapat disetel besertapelat pencekamnya.
15. Reparasi kondisi kepresisian poros transporter dengan membersihkan ulirnya.
16. Periksa dan bersihkan bagian-bagian mekanis mesinnya yang tidak rusak/aus.
17. Reparasi popa minyak pemotong/pendinginan dan saluran-salurannya.
18. Reparasi pompa minyak sistem lubrikasi/hidroliknya dang anti minyaknya dengan yang baru.

19. Lamak/gerinda permukaan pengarah meja mesin, peluncur eretan, pembawa, lengan pengarah, blok pengarah (jika masih mungkin dan belum melampaui batas ukuran).
20. Reparasi atau ganti, pagar pengaman, bagian-bagian pengaman lain seperti untuk geram, serbuk percikan, tutup sabukpenggerak, rumah pelindung dll.
21. Rakit bagian-bagian yang telah selesai direparasi, periksa kondisi, mekanisme masing-masing bagian sebagaimana mestinya.
22. Cat kembali badan mesin seperti keadaan sebelumnya/baru.
23. Periksa dan hidupkan mesin tanpa beban pada masing-masing kecepatan dan pemakanan.  
Periksa pula suara berisik atau kenaikan panasnya.
24. Periksa kepresisian mesin sebagaimana mestinya menurut petunjuk.  
Periksa pula kepresisian hasil benda percobaan begtu pula kepresisian perlengkapan mesin lainnya seperti, penepatan yang dimiliki.

Lampiran 5 Form Data Perawatan Mesin

<b>SMK NEGERI 2 PANGKALPINANG</b>					
<b>DATA PERAWATAN MESIN</b>					
Nama Mesin..... :					
Model :					
No. Mesin :					
Telah dilaksanakan program pelayanan perawatan/perbaikan mesin ini dengan klasifikasi : Inspeksi, reparasi kecil, reparasi medium, bongkar, perbaikan.					
Lain-lain :					
Data-Data Pelaksanaan :					
Tanggal	Jam		Langkah Operasi	Tenaga Kerja	Jumlah Jam Kerja
	Mulai	Selesai			
Jumlah Total Jam Kerja					

Material Suku Cadang	Jumlah	Klasifikasi Kasus



## Lampiran 7 Kuisiener Guru Dan Siswa Smk N 2 Pangkalpinang

### Kuisiener Pengujian Rancangan Sisitem Perawatan Preventive Di Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang

Nama : *Argo Pratiknya*

Jabatan : *Guru SMK N 2 Pk pinang*

Jawab pertanyaan berikut dengan memberikan tanda centang ( ✓ ) pada kolom point 1, 2, 3, dan 4 sebagai jawaban atas pertanyaan tersebut, dari ke 4 point ini diketahui memiliki tingkatan penilaiannya yaitu:

(1) tidak mengerti (2) Kurang mengerti (3) Mengerti (4) Sangat Mengerti

#### 1. Data Perawatan Mesin

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami data rencana perawatan mesin tahunan bengkel mekanik permesinan dasar terlampir?			✓	
2.	Apakah data rencana perawatan mesin tersebut dapat digunakan sebagai rujukan penyusunan jadwal pemeliharaan preventive mesin tahumam inyik mesin di bengkel mekanik permesinan dasa?			✓	

#### 2. Jadwal Perawatan Preventive Tahunan

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami jadwal perawatan mesin tahunan bengkel mekanik permesinan dasar terlampir?			✓	

2.	Apakah jadwal perawatan preventive mesin tersebut layak digunakan dalam sistem perawatan preventive mesin di bengkel mekanik permesinan dsaar?			✓	
----	--	--	--	---	--

### 3. Jadwal Perawatan Preventive Bulanan

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami jadwal perawatan mesin bulanan terlampir?			✓	
2.	Apakah program perawatan preventive bulanan tersebut layak digunakan dalam sistem perawatan preventive mesin di bengkel mekanik permesinan dasar?				✓

### 4. Spesifikasi Kerja

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami spesifikasi kerja (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi kerja tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah spesifikasi kerja mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	



### 5. Kartu Inspeksi Mesin

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami kartu inspeksi (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi pekerjaan inspeksi pada kartu tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah kartu inspeksi mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?				✓

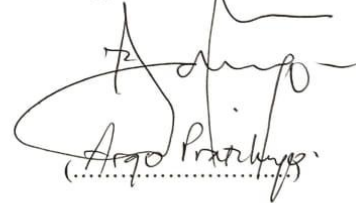
Mengetahui

Kepala Bengkel



Pangkalpinang, 22 Desember 2022

Pengisi Kuesioner



**Kuisisioner Pengujian Rancangan Sisitem Perawatan Preventive Di  
Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang**

Nama : Dis. Ansoxi

Jabatan : Ka Prodi Teknik Mesin

Jawab pertanyaan berikut dengan memberikan tanda centang ( ✓ ) pada kolom point 1, 2, 3, dan 4 sebagai jawaban atas pertanyaan tersebut, dari ke 4 point ini diketahui memiliki tingkatan penilaiannya yaitu:

(1) tidak mengerti (2) Kurang mengerti (3) Mengerti (4) Sangat Mengerti

**1. Data Perawatan Mesin**

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami data rencana perawatan mesin tahunan bengkel mekanik permesinan dasar terlampir?			✓	
2.	Apakah data rencana perawatan mesin tersebut dapat digunakan sebagai rujukan penyusunan jadwal pemeliharaan preventive mesin tahumam inyik mesin di bengkel mekanik permesinan dasa?				✓

**2. Jadwal Perawatan Preventive Tahunan**

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami jadwal perawatan mesin tahunan bengkel mekanik permesinan dasar terlampir?			✓	

2.	Apakah jadwal perawatan preventive mesin tersebut layak digunakan dalam sistem perawatan preventive mesin di bengkel mekanik permesinan dasar?			✓	
----	--	--	--	---	--

### 3. Jadwal Perawatan Preventive Bulanan

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami jadwal perawatan mesin bulanan terlampir?			✓	
2.	Apakah program perawatan preventive bulanan tersebut layak digunakan dalam sistem perawatan preventive mesin di bengkel mekanik permesinan dasar?			✓	

### 4. Spesifikasi Kerja

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami spesifikasi kerja (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi kerja tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah spesifikasi kerja mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	

### 5. Kartu Inspeksi Mesin

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami kartu inspeksi (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi pekerjaan inspeksi pada kartu tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?				✓
3.	Apakah kartu inspeksi mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	

Mengetahui

Pangkalpinang, 22 Desember 2022

Program Teknik Mesin  
Kepala Bengkel

Pengisi Kuesioner



(.....)

**Kuisisioner Pengujian Rancangan Sisitem Perawatan Preventive Di  
Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang**

Nama : Dra. RISMATIHGSI .....

Jabatan : GURU .....

Jawab pertanyaan berikut dengan memberikan tanda centang ( √ ) pada kolom point 1, 2, 3, dan 4 sebagai jawaban atas pertanyaan tersebut, dari ke 4 point ini diketahui memiliki tingkatan penilaiannya yaitu:

(1) tidak mengerti (2) Kurang mengerti (3) Mengerti (4) Sangat Mengerti

**1. Data Perawatan Mesin**

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami data rencana perawatan mesin tahunan bengkel mekanik permesinan dasar terlampir?			✓	
2.	Apakah data rencana perawatan mesin tersebut dapat digunakan sebagai rujukan penyusunan jadwal pemeliharaan preventive mesin tahumam inyik mesin di bengkel mekanik permesinan dasa?			✓	

**2. Jadwal Perawatan Preventive Tahunan**

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami jadwal perawatan mesin tahunan bengkel mekanik permesinan dasar terlampir?			✓	

2.	Apakah jadwal perawatan preventive mesin tersebut layak digunakan dalam sisitem perawatan preventive mesin di bengkel mekanik permesinan dsaar?			✓	
----	---	--	--	---	--

### 3. Jadwal Perawatan Preventive Bulanan

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami jadwal perawatan mesin bulanan terlampir?			✓	
2.	Apakah program perawatan preventive bulanan tersebut layak digunakan dalam sisitem perawatan preventive mesin di bengkel mekanik permesinan dasar?			✓	

### 4. Spesifikasi Kerja

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami spesifikasi kerja (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi kerja tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah spesifikasi kerja mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	

### 5. Kartu Inspeksi Mesin

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami kartu inspeksi (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi pekerjaan inspeksi pada kartu tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah kartu inspeksi mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	

Mengetahui


Kepala Bengkel



(.....)

Pangkalpinang, 22 Desember 2022

Pengisi Kuesioner



(.....  
Dra. RISMAHUS)

**Kuisisioner Pengujian Rancangan Sisitem Perawatan Preventive Di  
Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang**

Nama : Denmil Vallenione

Jabatan : Siswa

Jawab pertanyaan berikut dengan memberikan tanda centang ( ✓ ) pada kolom point 1, 2, 3, dan 4 sebagai jawaban atas pertanyaan tersebut, dari ke 4 point ini diketahui memiliki tingkatan penilaiannya yaitu:

(1) tidak mengerti (2) Kurang mengerti (3) Mengerti (4) Sangat Mengerti

**1. Kartu Inspeksi Mesin**

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami kartu inspeksi (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?			✓	
2.	Apakah spesifikasi pekerjaan inspeksi pada kartu tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah kartu inspeksi mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	

Mengetahui  
Kepala Bengkel  
  
Agus Barhyas

Pangkalpinang, 22 Desember 2022  
Pengisi Kuesioner

  
(Denmil Vallenione)



**Kuisisioner Pengujian Rancangan Sisitem Perawatan Preventive Di  
Bengkel Mekanik SMK N 2 Pangkalpinang**

Nama : Nawanda SupriX

Jabatan : Siswa

Jawab pertanyaan berikut dengan memberikan tanda centang ( ✓ ) pada kolom point 1, 2, 3, dan 4 sebagai jawaban atas pertanyaan tersebut, dari ke 4 point ini diketahui memiliki tingkatan penilaiannya yaitu:

(1) tidak mengerti (2) Kurang mengerti (3) Mengerti (4) Sangat Mengerti


**1. Kartu Inspeksi Mesin**

No	Pertanyaan	Point			
		1	2	3	4
1.	Apakah anda memahami kartu inspeksi (perawatan tanpa membongkar) sebagaimana terlampir?				✓
2.	Apakah spesifikasi pekerjaan inspeksi pada kartu tersebut sudah dengan kebutuhan mesin?			✓	
3.	Apakah kartu inspeksi mesin tersebut layak digunakan untuk menginspeksi kondisi mesin perkakas di bengkel mekanik permesinan dasar Smk N 2 Pangkalpinang?			✓	

Mengetahui  
Kepala Bengkel  

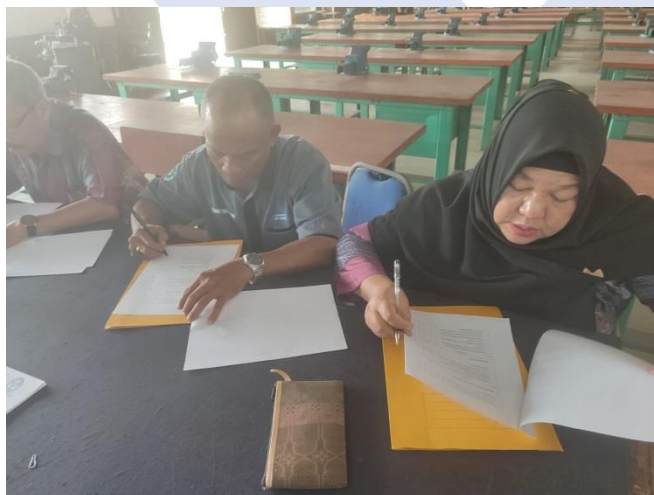

Pangkalpinang, 22 Desember 2022

Pengisi Kuesioner

  
(Nawanda SupriX)

Lampiran 8 Kegiatan Implementasi Dan Kuisisioner


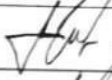
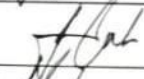
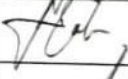
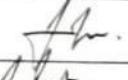
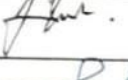











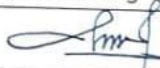
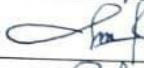
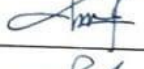

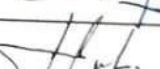


FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

 <p style="text-align: center;">FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2021/2022</p>			
JUDUL	Rancangan Sistem Pemantauan Preventif Mesin Bekerja di Bangkai Mekanik - SMK N 2 Pangkalpinang		
Nama Mahasiswa	Muhammad Suryadi ..... NIM: 1041921		
Nama Pembimbing	1. Feby Aswin, S.S.T., M.Sc. 2. Dr. Sukanto, S.S.T., M.Eng. 3. _____		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	15/09/2022	Membahas mengenai kapan mengambil data di SMK 2 Pangkalpinang.	
2	3/10/2022	Membahas tentang apa saja data yang akan di ambil di SMK.	
3	5/10/2022	Membahas tentang tema dan TA.	
4	7/10/2022	Membahas apa saja data yg didapatkan di SMK 2 Pangkalpinang	
5	10/10/2022	Membahas tentang tentang kondisi: Perawatan Preventive	
6	20/10/2022	Membahas data yang telah diambil di SMK 2 Pangkalpinang	
7	26/10-2022	Membahas BAB 1, 2, dan 3	
8			
9			
10			

Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir





FORM-PPR-3- 4: Bimbingan Proyek Akhir

 <p style="text-align: center;">FORM BIMBINGAN PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023</p>			
JUDUL	Konsep sistem pelepasan preventif mesin bubut di Bengkel Mekhanik SMK N. 2 Pangkalpinang		
Nama Mahasiswa	Muhammad Subyedi NIM: 1041921		
Nama Pembimbing	1. Fajar Aswin, S.S.T., M.Sc. 2. Dr. Sukanto, S.S.T., M.Eng. 3.		
Pertemuan Ke	Tanggal	Topik Bimbingan	Paraf dan nama Pembimbing
1	07/11-2022	menorokus BAB 1,2, dan 3.	
2	18/11-2022	membahas Hasil TA yang udah selesai	
3	11/12-2022	Membahas BAB 4 dan 5	
4	9/12-2022	Menjelaskan tentang pembuatan jurnal	
5	20/12-2022	membahas untuk melakukan uji coba Hasil TA Di SMK N 2 Pangkalpinang	
6	26/12-2022	Membahas tentang Plagiat lisma dan poster Sidang	
7	28/12-2022	menjelaskan persiapan sebelum sidang	
8			
9			
10			

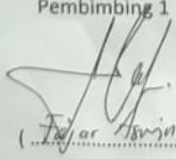
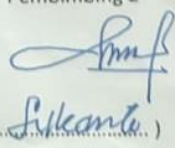
Catatan:

- Jika pertemuan bimbingan lebih dari sepuluh kali, dapat mengambil Form kembali di Panitia/Komisi Proyek Akhir

FORM-PPR-3- 6: Form Monitoring Proyek Akhir

		FORM MONITORING PROYEK AKHIR TAHUN AKADEMIK 2022/2023	
		JUDUL Rancangan Sistem Perawatan Preventive di bengkel Mekanik SMK N. 2 Pangkalpinang	
Nama Mahasiswa		1.	Muhammad Suryadi /NIM: 1041921
		2.	...../NIM: .....
		3.	...../NIM: .....
		4.	...../NIM: .....
		5.	...../NIM: .....
Monitoring ke	Tanggal	Progress Alat	Paraf Pembimbing
3	20/11-2022	Jadwal & Kartu kontrol	
3	7/12-2022	PrB III & IV	
3	13/12-2022	artikel Onf	

KESIAPAN ALAT UNTUK SIDANG: ~~SIDAP~~/BELUM (coret salah satu)

Mengetahui		
Pembimbing 1  (.....)	Pembimbing 2  (.....)	Pembimbing 3 (.....)





e-ISSN : xxxx-xxxx

**JITT :**

**JURNAL INOVASI TEKNOLOGI TERAPAN  
POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG**  
Kawasan Industri Air Kantung Sungailiat – Bangka 33211, Telp (0717)93586, Fax (0717)93585  
website : <https://jitt.polman-babel.ac.id>

**SURAT KETERANGAN**

Nomor : 002/PL.28.C/PB/2022

Dengan ini menerangkan bahwa artikel yang berjudul :

**“PERENCANAAN PREVENTIVE MAINTENANCE PADA  
BENGKEL MEKANIK SMKN 2 PANGKALPINANG”**

Atas nama :

Penulis : MUHAMMAD SURYADI, FAJAR ASWIN, SUKANTO

Afiliasi : POLITEKNIK MANUFAKTUR NEGERI BANGKA BELITUNG

Telah mengirimkan artikel dengan status *Submit* di Jurnal Inovasi Teknologi Terapan (JITT) Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung pada Tanggal 26 Desember 2022.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Sungailiat, 27 Desember 2022  
Kepala P3KM,

**Ramli, M.Sc., Ph.D**

NIP. 198310192014041001

## Skripsi-suryadi-02

### ORIGINALITY REPORT

10%

SIMILARITY INDEX

10%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

2%

STUDENT PAPERS

### PRIMARY SOURCES

1	id.scribd.com Internet Source	3%
2	www.scribd.com Internet Source	2%
3	lecturer.poliupg.ac.id Internet Source	2%
4	Submitted to STT PLN Student Paper	1%
5	es.scribd.com Internet Source	1%
6	eprintslib.ummgl.ac.id Internet Source	1%

Exclude quotes  On

Exclude bibliography  On

Exclude matches  < 1%



