

BAB IV

PENGOLAHAN DATA DAN ANALISA PEMBAHASAN

4.1 SEJARAH SINGKAT PT. PUPUK KUJANG

Industri kimia pada mulanya mendasarkan penggunaan bahan baku pada batubara. Namun setelah perang dunia II, orang mulai mengalihkan penggunaan bahan baku tersebut kepada minyak dan gas bumi dan cabang industri ini kemudian dikenal dengan nama "*petrokimia*".

Produk dari petrokimia ini banyak ragamnya dan amat luas penggunaannya dalam kehidupan manusia di zaman mutakhir ini. Karet sintetis umpamanya merupakan salah satu produk petrokimia sebagai pengganti karet alam, serat-serat sintetis juga merupakan produk petrokimia untuk pengganti serat alam sebagai bahan sandang, plastik sampai dengan kosmetik dan banyak lagi. Contoh produk petrokimia yang kini amat populer dikalangan para petani adalah "*pesticide*" (insecticide, herbicide, fungicide dan sebagainya) yakni bahan kimia pembasmi hama dan penyakit tanaman serta "**UREA**" yakni pupuk kimia penyubur tanaman.

Gas alam merupakan bahan baku utama bagi pembuatan Pupuk Urea. Ini tercepat di bumi Indonesia dalam jumlah yang potensial, berlimpah, baik di daratan maupun di dasar lautan. Sesuai dengan pasal 33 UUD 1945, kekayaan alam dimanfaatkan sebesar-besarnya untuk kemakmuran rakyat. Dalam rangka ini lah, maka pemerintah telah membangun pabrik Pupuk Urea guna menunjang pembangunan sektor pertanian yang merupakan tulang punggung dari tata ekonomi Indonesia dan diharapkan bisa membawa bagi seluruh rakyat Indonesia.

4.1.1 PROYEK PUPUK JAWA BARAT

Tahun 1969 ditemukan sumber minyak dan gas alam di Jatibarang, Cirebon Selatan dan kemudian ditemukan juga di lepas pantai

Cilamaya, kabupaten Karawang, bagian utara Jawa Barat. Untuk memanfaatkan sumber gas alam ini maka dalam tahun 1973 pemerintah telah menunjuk Departemen Pertambangan cq. Pertamina untuk melaksanakan proyek pupuk Jawa Barat.

Departemen Pertambangan kemudian melimpahkan wewenang pelaksanaan proyek tersebut kepada Pertamina dengan BEICIP sebuah perusahaan Prancis sebagai konsultan untuk meneliti kemungkinan pembangunan sebuah pabrik pupuk di Jawa Barat. Team teknis dibentuk dan langkah-langkah teknis selanjutnya telah diambil oleh Pertamina dengan menentukan Jatibarang, Balongan sebagai lokasi proyek.

Tahun 1975 keluarlah Surat Keputusan Presiden No. 16/1975 tertanggal 17 April 1975, memutuskan mengalihkan tugas pelaksanaan Proyek Pupuk Jawa Barat dari Departemen Pertambangan kepada Departemen Perindustrian. Menyusul kebijaksanaan Presiden ini maka pada bulan April 1975 Menteri Perindustrian mengeluarkan Surat Keputusan No. 25/M/SK/4/1975 untuk membentuk Team Penyelesaian Proyek Pupuk Jawa Barat dengan Dirjen Industri Kimia sebagai Ketua Team, Ir. A. Salmon Mustafa sebagai Pimpinan Proyek dan Ir. Didi Suhardi sebagai Pimpinan Lapangan.

4.1.2 SUMBER BIAYA

Sumber biaya untuk pelaksanaan Proyek Pupuk Jawa Barat, dimana akan dibangun sebuah Pabrik Pupuk Urea, Pemerintah Republik Indonesia mendapatkan pinjaman dari Pemerintah Iran berupa komponen dollar sebesar US\$ 200 juta untuk pembelian mesin-mesin dan pipa gas. Sedangkan pembiayaan konstruksi dalam negeri, dana diperoleh dari Pemerintah sebagai Pernyataan Modal Pemerintah (PMP). Perjanjian pinjaman dengan Pemerintah Iran ditandatangani pada tanggal 9 Maret 1975 dan mulai berlaku pada tanggal 24 Desember 1975.

4.1.3 PT PUPUK KUJANG

Guna mengelola pabrik Pupuk Urea yang akan lahir dari Proyek Pupuk Jawa Barat, perlu dibentuk sebuah Badan Hukum (persero). Maka keluarlah Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 19 tahun 1975 yang mengatur tentang pendirian Badan Hukum (persero) tersebut, Menteri Perindustrian telah meminta pertimbangan Gubernur Jawa Barat Bapak Aang Kunaefi, dan mengajukan nama-nama alternatif : PUPUK INDONESIA, PUPUK NUSANTARA, PUPUK JAWA BARAT, PUPUK

PAJAJARAN, PUPUK SILIWANGI, PUPUK KARAWANG, PUPUK CIKAMPEK, PUPUK DAWUAN.

Bapak Aang Kunaefi yang baru menjabat sebagai Gubernur Jawa Barat pada saat itu menyarankan untuk Badan Hukum (persero) tersebut dipergunakan nama PUPUK KUJANG, dan saran ini diterima baik oleh Bapak Menteri Perindustrian. Tanggal 9 Juni 1975 dibentuklah PT. PUPUK KUJANG (persero) dengan Akte Notaris Sulaiman Ardjasasmita, SH. No.19 dan keluar pula Surat Keputusan Menteri Keuangan No.1372/MK/IV/III/1975 tanggal 28 November 1975 mengangkat Dewan Komisaris PT. PUPUK KUJANG (persero) :

1. Drs. Irsan Tanjung MA. dari Departemen Keuangan sebagai Presiden Komisaris.
2. Drs. Syahbudin Arifin dari Departemen Luar Negeri sebagai Komisaris.
3. Ir. Agil Dahlan dari Departemen Perindustrian sebagai Komisaris.

Sedang Surat Keputusan Menteri Keuangan No.616/MK/IV/6/1975 tanggal 5 Juni 1975 No.147/MKM/77 tanggal 20 Mei 1977 mengangkat :

1. Ir. A. Salmon Mustafa sebagai Presiden Direktur.
2. Ir. Didi Suardi sebagai Direktur Teknik.
3. Drs. Soekarwadi Kartowardojo sebagai Direktur Finek.
4. Brigjen L.I. Anwar sebagai Direktur Umum. Pada tanggal 21 November 1977, Beliau meninggal dunia.

4.1.4 LOKASI PROYEK

Penentuan lokasi untuk suatu proyek merupakan suatu hal yang penting, dilihat dari segi pelaksanaan pembangunan, operasi pabrik dan selanjutnya penyaluran produksinya yang hanya diperuntukkan bagi konsumen di Pulau Jawa saja. Studi mengenai proyek pupuk Jawa Barat ini semula dilakukan perusahaan konsultan Prancis, BEICIP dan selanjutnya penelitian lokasi proyek dilanjutkan bersama Dinas Pekerjaan Umum Propinsi Jawa Barat yang menghasilkan saran dipilihnya desa-desa Dauwan dan Kalihurip, Kecamatan Cikampek, Kabupaten Karawang sebagai lokasi pabrik atas dasar pertimbangan :

1. Dekatnya ke sumber tenaga listrik di Jatiluhur.
2. Dekatnya ke sumber bahan baku gas alam di Cilamaya.
3. Dekatnya ke sumber air tawar di waduk Curug, sebelah waduk Jatiluhur.
4. Tersedianya jaringan angkutan darat yang baik seperti jalan raya dan jalan kereta api.
5. Dekat ke sumber penyediaan bahan-bahan bangunan.
6. Terdapatnya sumber pembuangan Cikarang Gelam.
7. Berada di tengah-tengah daerah pemasaran produk.

4.1.5 KONTRAKTOR UTAMA

Sebagai hasil tender internasional terbatas yang dilakukan pada tanggal 30 Mei 1975 telah dipilih oleh Pemerintah Indonesia :

1. Kellogg Overseas Corporation dari Amerika Serikat dengan tugas-tugas engineering, design, procurement, construction, start up pabrik amonia dan utilitis, konstruksi dan kordinasi pabrik urea.
2. Toyo Engineering Corporation dari Jepang dengan tugas-tugas engineering, design, procurement, dan pengawasan konstruksi pabrik urea.

Kontrak dengan kedua kontraktor tersebut ditandatangani pada tanggal 15 November 1975 dan mulai efektif pada tanggal 1 Januari 1976. Dalam kontrak tersebut kontraktor berkewajiban menyelesaikan pembangunan pabrik sampai dengan selesai performance test selambat-lambatnya selama 38 bulan sejak 1 Januari 1976, yaitu kira-kira akhir Pebruari 1979.

4.1.6 PELAKSANAAN PROYEK

Pembebasan tanah untuk lokasi proyek didesa Dauwan dan Kalihurip Kecamatan Cikampek Jawa Barat, selesai dikerjakan dalam bulan April 1976, pada tahap pertama telah dibebaskan seluas 250 Ha.,

100 Ha berasal dari Tanah Kehutanan dari 150 Ha berasal dari tanah penduduk setempat. Pengukuran dan pematokan tanah segera dimulai.

Awal 1976 tanah mulai digarap mempersiapkan kawasan bagi bangunan pabrik, sarana jalan dan sarana proyek lainnya tanpa mendapat hambatan yang berarti, pelaksanaan pembangunan proyek juga berjalan lancar. Bulan Oktober 1978 Flushing dan Start Up sudah bisa dilakukan pada beberapa unit pabrik sehingga pada tanggal 7 November 1978 pabrik amonia sudah menghasilkan produksi yang pertama. Dan pada tanggal 7 November 1979 Pabrik Pupuk Urea Kujang Cikampek berhasil memproduksi urea yang pertama. Pelaksanaan performance test dengan hasil memenuhi kapasitas yang disebutkan dalam kontrak selesai tanggal 16 Desember 1978, sehingga keseluruhan jangka waktu pembangunan proyek lebih cepat, lebih kurang 3 bulan dari waktu yang direncanakan.

4.1.7 PERESMIAN PROYEK

Tanggal 12 November 1978 Presiden Soeharto berkenan meresmikan pembukaan Pabrik Pupuk Kujang, upacara peresmian disaksikan oleh Ibu Tien Soeharto, Bapak Wakil Presiden dan Ibu Nelly Adam Malik, Menteri Perindustrian dan Menteri-Menteri lainnya Wakil Gubernur Jawa Barat, Gubernur Jawa Tengah, Gubernur Timur-Timur, Duta Besar Pemerintah Iran serta undangan lainnya.

4.2 STRUKTUR ORGANISASI PABRIK KARUNG PLASTIK PT. PUPUK KUJANG (persero)

Pencapaian tujuan dengan bertitik tolak pada perencanaan yang ditetapkan dengan berdasarkan fakta-fakta yang ada pada perusahaan dan tingkat kebutuhannya, yang kemudian disusun suatu job kerja sesuai dengan fungsi, wewenang dan tanggung jawab dalam rangka mencapai kerja sama yang baik antara sesama karyawan, sehingga dalam melakukan pekerjaan merupakan kewajiban yang tanpa harus menunggu perintah dari atasan dan kalau bisa merupakan kebutuhan dari karyawan yang bersangkutan, kemudian juga diharapkan menimbulkan suasana kerja yang harmonis dan untuk mencapai sasaran akhir dari kegiatan tersebut maka diperlukan pengawasan dari pelaksanaan kegiatan yang dijalankan, semua itu adalah merupakan fungsi-fungsi dari manajemen yang harus diterapkan secara maksimal.

Dengan adanya manajemen tentu dibutuhkan organisasi dan setiap organisasi bagaimanapun sederhananya tentu mempunyai struktur organisasi. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat gambar struktur organisasi Pabrik Karung Plastik PT. PUPUK KUJANG (persero) pada lampiran.

Adapun yang menjadi tugas, kewajiban dan wewenang dari masing-masing kepala dinas, foreman dan leadman pada Pabrik Karung Plastik PT. PUPUK KUJANG (persero) Cikampek adalah sebagai berikut

1. Kepala Dinas Produksi

Membantu Kepala Pabrik Karung Plastik (PKP) untuk memimpin, menggerakkan, mengkoordinir dan membina kegiatan pelaksanaan di PKP.

a. Fungsinya

Membantu Kepala Pabrik Karung Plastik (PKP) untuk memimpin, menggerakkan, mengkoordinir dan membina kegiatan pelaksanaan di Pabrik Karung Plastik (PKP).

b. Tugas dan kewajiban

1. Bersama-sama Kepala Pabrik Karung Plastik menetapkan standar performance yang diperlukan dalam melaksanakan program produksi.
2. Bersama-sama dengan Kepala Pabrik Karung Plastik membina secara aktif seluruh karyawan produksi, sesuai dengan kepegawaian yang berlaku.
3. Memberi bantuan secara aktif Kepala Pabrik Karung Plastik, diluar pekerjaan rutin sesuai dengan pengetahuan, pengalaman dan kecakapan yang dipunyai.

c. Wewenang

1. Menjalankan / menghentikan produksi dari masing-masing sub seksi sesuai dengan efisiensi produksi secara keseluruhan.
2. Berwenang mengusulkan penerimaan / penolakan calon

karyawan yang telah disaring / diajukan oleh biro personalia.

3. Berwenang untuk menetapkan anggaran bidang produksi kepada Kepala PKP.
4. Berwenang memberikan promosi / demosi sesuai dengan peraturan yang berlaku.
5. Berwenang mengadakan perputaran tugas karyawan tingkat operator sampai foreman dalam lingkungan unit produksi.
6. Berwenang mengeluarkan barang / bahan untuk keperluan produksi dari gudang ke pabrik. / (bahan baku, bahan pembantu)

2. Kepala Dinas Teknik

a. Fungsinya

Membantu Kepala PKP untuk memimpin, menggerakkan, mengkoordinir serta membina kegiatan pelaksanaan di Pabrik Karung Plastik (PKP).

b. Tugas dan Kewajiban

1. Berkewajiban menyampaikan informasi penyimpangan produksi kepada Kepala Dinas Produksi yang menyangkut masalah mutu dan jumlah produksi.
2. Berkewajiban menyediakan bahan baku / bahan pembantu untuk produksi.

3. Melakukan atau melaksanakan pemeliharaan dan harus dikeluarkan sesuai dengan permintaan.
4. Mengkoordinir operasional dari pemeliharaan mekanik dan listrik.

c. Wewenang

1. Berwenang menjalankan / menghentikan produksi dari masing-masing sub seksi sesuai dengan efisiensi produksi secara keseluruhan.
2. Berwenang mengusulkan penerimaan, penolakan calon karyawan yang telah disaring / diajukan oleh biro personalia.
3. Berwenang untuk menetapkan anggaran bidang teknik kepada Kepala Pabrik Karung Plastik (PKP).
4. Berwenang memberikan promosi / demosi sesuai dengan peraturan perusahaan yang berlaku.
5. Berwenang membuat condite dari bawahan langsung untuk bahan pertimbangan Kepala Pabrik Karung Plastik (PKP) dalam pembinaan personalia.
6. Berwenang mengadakan perputaran tugas bagi karyawan bawahan dalam unit teknik.
7. Berwenang menolak bahan baku / penolak diluar aspek yang ditentukan.

3. Kepala Seksi

a. Fungsi

Memimpin, menggerakkan, mengkoordinasi, membina dan mengawasi segala kegiatan produksi yang dilakukan atau dilaksanakan oleh kelompoknya yang mencakup produksi benang, tenun dan penamat.

b. Tugas dan Kewajiban

1. Mengarahkan seluruh kegiatan produksi sesuai dengan rencana produksi harian yang diterima berdasarkan tenaga kerja, bahan baku, dan mesin-mesin yang tersedia.
2. menjaga kelancaran dan keamanan jalannya alat-alat produksi, alat pembantu, gedung, dan lain-lain yang resmi ada dibawah pengawasannya.
3. Mengamankan bahan baku, bahan setengah jadi, bahan pembantu, produk akhir yang ada di bawah pengawasannya dari pencurian maupun kerusakan.
4. Menjaga agar keselamatan, keserasian dan ketertiban kerja yang ada di bawah pengawasannya selalu terjamin.
5. Bersama-sama dengan Kepala Dinas membina secara aktif semua karyawan yang ada di bawah pengawasannya selalu terjamin.

6. Melaporkan kepada pengawas produksi mengenai penggunaan bahan baku, bahan penolong, tenaga kerja, jam mesin yang telah digunakan dalam proses produksi serta jumlah barang yang dihasilkan.
 7. Mengumumkan pelaksanaan instruksi-instruksi Kepala Pabrik Karung Plastik (PKP) yang belum tercakup dalam uraian pekerjaan.
 8. Atas motivasi pengawas produksi melaksanakan tugas-tugas khusus yang berhubungan dengan kepentingan perusahaan sesuai dengan pengetahuan serta pengalaman.
- c. Wewenang
1. Dalam keadaan memaksa atas nama pengawas produksi berwenang mengeluarkan bahan baku, bahan penolong untuk diproses sesuai dengan prosedur yang berlaku.
 2. Berwenang menjalankan atau menghentikan produksi dari perangkat produksi sesuai dengan perhitungan efisiensi produksi secara keseluruhan.
 3. Berwenang menyerahkan atau menerima mesin perangkat produksi ataupun bagiannya kepada / dari team pemeliharaan PKP, baik menurut jadwal pemeliharaan yang telah disetujui oleh Kepala PKP, maupun bila menurut penilaiannya mesin produksi memerlukan perbaikan yang mendesak.

4. berwenang mengambil tindakan disiplin sesuai dengan peraturan kepegawaian yang berlaku (teguran lisan atau tulisan, penangguhan atau pembatalan kenaikan gaji, skorsing, mutasi dan lain sebagainya).
5. Berwenang membuat condite dari kepala-kepala unit secara berkala sesuai dengan peraturan perusahaan yang berlaku.
6. Berwenang mengusulkan penerimaan atau penolakan karyawan dalam status percobaan.
7. Berwenang mengambil tindakan-tindakan yang dipandang perlu pada waktu keadaan darurat atau luar biasa.

4. Leadman

Tugas-tugasnya antara lain adalah sebagai berikut :

- a. Melaksanakan timbang terima suksesi
- b. Meneliti jalannya seluruh alat, mesin dan mencocokkan dengan situasi timbang terima bersama dengan kepala regunya.
- c. Meneliti situasi bahan di daerah suksesinya.
 1. Bahan baku
 2. Bahan setengah jadi
 3. Bahan jadi
 4. Limbah bahan atau kerusakan bahan
- d. Mengecek kehadiran karyawan dalam suksesinya

- e. Membuat pra rencana jalannya mesin
- f. Briefing dengan Foreman atau Kepala Seksi
- g. mengatur lapangan kerja sesuai dengan hasil briefing
- h. Mengawasi jalannya produksi
- i. Mengawasi jalannya kondisi mesin dan melaporkan kepada Kepala Seksi, apabila ada kelainan-kelainan yang ditemukan
- j. Mengawasi mutu produk yang dihasilkan bila perlu merubah kondisi mesin sesuai dengan kondisi yang berlaku dan melaporkan segera kepada Kepala Seksinya.
- k. Mengawasi karyawan bawahannya dalam hal :
 - 1. Bekerja menurut peraturan yang berlaku
 - 2. Penggunaan alat-alat pengaman
 - 3. Penggunaan sarana kerja dengan semestinya.
- l. Mengawasi kebersihan alat dan mesin-mesin yang ada di daerahnya.
- m Mengawasi kebersihan areal atau daerahnya baik dari kotoran produk maupun dari kotoran lain.
- n. Membuat lapcran hasil produksi unitnya kepada Kepala Seksinya.
- o Siap dan bersedia melaksanakan perintah-perintah atasan yang sesuai dengan peraturan kerja.

4.3 PROSES PRODUKSI

Susunan proses produksi disini adalah sebagai berikut :

4.3.1. UNIT PEMBUATAN BENANG

A. Mesin Pembuatan Benang Plastik

Proses pembuatan benang plastik ini, merupakan suatu proses pemintalan leleh yang khusus untuk membuat benang pita dari plastik.

Adapun proses tersebut diatas mencakup :

1. Pembuatan Film Plastik Estruder Blow Up

Prosesnya adalah sebagai berikut :

Bahan baku (Polypropilene) berbentuk biji-bijian dihisap oleh pengisi bahan baku otomatis , lalu dicairkan dengan bantuan pemanas kurang lebih 200° C, kemudian cairan bahan baku plastik screw menuju auto screen yang berfungsi sebagi penyaring kotoran, dari auto screen kemudian dilewatkan pada head dan die spiral, maksudnya untuk mendapatkan bentuk tubular lalu dihembuskan ke atas sambil didinginkan oleh ring

pencingin maka terbentuklah film plastik dengan bentuk tubular.

2. Pembuatan Benang Plastik

Film yang terbentuk tubular dengan tebal tertentu ini dibelah oleh pisau pembelah menjadi benang pita plastik dengan lebar tertentu. Kemudian dengan melalui penarikan dengan rasio tertentu dan fasilitas relaksasi dengan rasio tertentu pula, benang-benang pita tersebut ditarik dan direlaksasikan arah longitudinal, lalu benang pita plastik tersebut digulung pada bobbin alumunium oleh unit penggulung (take up winder).

Maka selesailah proses pembuatan benang pita plastik tersebut diatas.

B. Mesin Pembuatan Kantong

1. Proses Pembuatan Film dan Penggulungan.

Bahan baku Polyethelene yang berbentuk biji-bijian atau granular dihisap oleh ekstruder blow up untuk mengkonversikan bentuk-bentuk granular tadi menjadi film tubular dengan bantuan pemanasan, kemudian film dengan tebal tertentu ini digulung pada penggulung.

2. Proses Perekatan dan Pematangan.

Gulungan film plastik tersebut diatas, dirapatkan dengan jalan direkat dengan bantuan pemanas (seal), lalu dipotong sesuai panjang tertentu sehingga terbentuklah kantong, proses ini menggunakan mesin sealing dan cutting.

4.3.2 UNIT PENENUNAN BENANG

1. Proses Lungsin

Proses lungsin ini adalah proses memindahkan sejumlah gulungan benang dari bobbin alumunium ke boom lusi (boom tenun) yang akan dipasang pada mesin tenun dengan bentuk gulungan sejajar. Proses ini termasuk proses persiapan sebelum proses pertenunan.

2. Proses Pertenunan

Setelah boom lusi naik pada mesin tenun maka sebelum proses menenun dimulai terdapat phase-phase sebagai berikut :

- a. Pencucukan benang lusi dari boom tenun pada boom dan sisir, tapi proses ini dipermudah dengan hanya disambungkan pada benang yang terdahulu (yang terdapat pada mesin tenun), sehingga secara otomatis benang telah tercucuk pada gun dan sisir.

- b. Pembersihan Mesin Tenun
- c. Proses Set Up, maksudnya untuk memperlancar atau mempermudah operator dalam pengoperasian mesin tenun, dalam arti seluruh peralatan diperiksa, dilumasi, lalu dicoba menenun sampai mesin tenun berjalan lancar.
- d. Mulai menenun dengan pola tertentu yaitu anyaman plat.
- e. Setelah mencapai panjang kain karung yang telah ditentukan, maka kain karung tersebut dipotong lalu disimpan untuk menunggu giliran di cap pada unit mesin cap.

3. Proses Pencapan

Yang dimaksud dengan proses pencapan disini adalah pencapan kain karung sambil dipotong dengan panjang tertentu sehingga hasilnya adalah kain karung dalam bentuk lembaran yang siap dijahit pada mesin jahit.

4.3.3. FINISHING

1. Proses Penjahitan.

Untuk mendapatkan karung utuh, maka kain karung yang telah dicap, dijahit dengan pola jahitan tertentu yaitu chain dan stitich.

2. Proses Pasang Kantong.

Proses ini adalah proses memasukkan kantong ke dalam karung plastik, maksudnya untuk mendapatkan bentuk utuh sebagai tempat pembungkus pupuk.

3. Proses Pengebalan

Proses ini maksudnya adalah pengumpulan karung dengan jumlah tertentu yaitu satu ball (=300 buah) lalu dipres atau dipadatkan, kemudian karung sejumlah satu ball tersebut diikat dengan menggunakan stripping band (pita plastik).

Setelah melalui proses-proses tersebut diatas, maka karung-karung tersebut telah siap dikirimkan kebagian pengantongan pupuk.

4.4 PELAKSANAAN PERAWATAN DI PKP

Pabrik Karung Plastik (PKP) dalam proses produksinya banyak menggunakan mesin, maka masalah perawatan merupakan bagian yang penting. Tujuannya ialah tidak lain untuk mengawetkan mesin atau umur mesin dan memelihara bagian mesin supaya dapat bekerja sebagaimana fungsinya. Untuk hal tersebut, maka pada mesin harus dilakukan pekerjaan perawatan meliputi :

- a. Pembersihan
- b. Pembongkaran atau Scouring
- c. Penyetelan
- d. Pelumasan

Dengan perawatan yang baik dan efektif, maka biaya produksi dapat ditekan. Ongkos perawatan adalah lebih rendah atau murah dibandingkan dengan ongkos perbaikan.

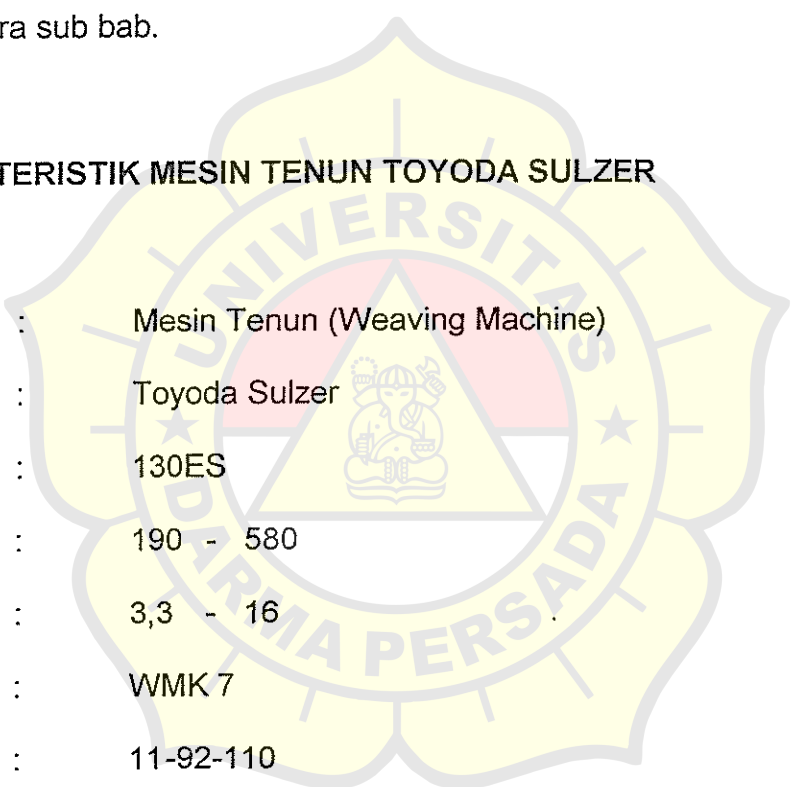
Untuk perawatan di Pabrik Karung Plastik dibagi dalam 4 grup sebagai berikut :

- Grup A (pagi) : 07.00 - 15.00
- Grup B (sore) : 15.00 - 23.00
- Grup C (malam) : 23.00 - 07.00
- Grup D (off)

4.5 PENGUMPULAN DATA TEKNIS

Pengumpulan data dilakukan guna dapat menentukan kebijaksanaan dalam mengambil keputusan untuk memesan kembali suku cadang yang diprioritaskan, adapun data-data yang diperlukan akan diterangkan secara sub bab.

4.5.1 KARAKTERISTIK MESIN TENUN TOYODA SULZER



Nama mesin	:	Mesin Tenun (Weaving Machine)
Merk	:	Toyoda Sulzer
Tipe	:	130ES
Volt. Prim.	:	190 - 580
Amp. Prim.	:	3,3 - 16
Typ	:	WMK 7
Sek	:	11-92-110
Sec	:	1
Ph	:	3
Konstruksi	:	Baja
Lebar body	:	3,60 meter
Harga	:	Rp 238.600.000,-

Tambahan : Penggerak motor listrik 2,6 KW, 2 plat spool dia. 940 mm, ujung dia. 150 mm, panjang 3685 mm. Dilengkapi dengan take up roller dengan motor reduction 0,4 KW, stop motions, clutch support, panel control dan standar aksesoris lainnya.

4.5.2 DATA JENIS SUKU CADANG YANG DIGANTI

Data observasi lapangan dan data penggantian serta wawancara yang dilakukan, maka dapat diketahui daftar suku cadang yang diganti pada periode januari 1997 sampai dengan januari 1998 berjumlah 74 jenis suku cadang. Dari sekian banyaknya suku cadang yang diganti, lalu dilakukan analisa pareto berdasarkan atas jumlah modal terbesar yang diserap. Maka suku cadang prioritas dari hasil pareto yaitu Projectile, Projectile Returner, Brake Band Cone.

4.5.3 DATA PERSEDIAAN SUKU CADANG PRIORITAS

Biro Material bagian Perencanaan dan Pemakaian Material (PPM) telah menyiapkan sejumlah suku cadang untuk mengantisipasi agar

mesin tenun terus berjalan. Adapun besarnya jumlah persediaan suku cadang prioritas didalam gudang sebagai berikut :

Tabel 4.1 Data persediaan Suku cadang Prioritas

SUKU CADANG	UKURAN PEMESANAN	SISA PERSEDIAAN
Projectile	41	41
Projectile Returner	38	38
Brake Band Cone	36	36

4.5.4 DATA WAKTU ANTAR SUKU CADANG PRIORITAS

Data waktu antar kerusakan suku cadang diperoleh dari catatan daftar kerusakan di bidang mekanik. Data tersebut adalah :

Tabel 4.2 Data Waktu Antar Suku Cadang

PROJECTILE	PROJECTILE RETURNER	BRAKE BAND CONE
222	226	224
210	200	221
209	195	210
185	192	150
178	183	135
168	167	95
165	132	230
133	115	275
40	100	273
254	228	269
238	232	268
236	315	265
230	284	246
223	250	241
259	234	279
260	316	280
261	353	285
315	346	291
311	337	308
300	330	305
289	327	294
275	319	310

4.5.5 DATA LEAD TIME

Lamanya waktu anjang-ancang untuk suku cadang prioritas adalah 6 bulan (0,5).

4.5.6 DATA ONGKOS DALAM PENGENDALIAN PERSEDIAAN

Ongkos-ongkos yang terlibat dalam pengendalian persediaan terbagi atas tiga bagian antara lain :

1. Ongkos pemesanan
2. Ongkos penyimpanan
3. Ongkos kekurangan persediaan

Perincian dari ongkos pemesanan, penyimpanan dan kekurangan persediaan akan dibahas dibawah ini sesuai dengan prosedur yang berlaku di PT. PUPUK KUJANG :

1. Ongkos Pemesanan

- a. Bagian yang membutuhkan suku cadang mengajukan Bukti Permintaan dan Pengeluaran Barang (BPPB) kepada biro material bagian gudang, lalu dicek apakah persediaan barang yang diminta tersebut ada didalam gudang atau tidak. Bila ada maka

permintaan tersebut dilayani. Bila tidak ada pemesan membuat Permintaan Pemesanan dan Pencetakan Barang.

- b. Permintaan tersebut dikirim ke Biro Material bagian PPM untuk diperiksa. Apabila barang tidak ada, maka dibuat daftar permintaan pengadaan barang serta surat pengantarnya untuk dikirim ke Biro Pengadaan.
- c. Surat yang dikirim diterima di bidang pengendalian expediting pengadaan untuk mengisi nama penjual, harga satuan dan jumlahnya. Daftar tersebut dikirim ke Biro Anggaran. Lalu daftar tersebut didistribusikan ke Bagian Pengadaan Dalam/Luar Negri.
- d. Dari PDN, surat permintaan penawaran harga dikirimkan ke beberapa suplier berikut daftar permintaan pengadaan. Pihak suplier akan mengirimkan surat penawaran harga secara tertutup, maka akan dipilih harga item terendah pada berita acara pembukuan surat penawaran.
- f. Jika cocok, suplier menandatangani surat pemesanan pembelian barang, maka ia boleh menyerahkan barang dengan membawa surat pembelian barang.
- g. Barang yang sudah dikirim diperiksa lalu dikirim ke bagian yang membutuhkan barang tersebut.

Dari uraian tersebut diatas dapat diketahui besarnya ongkos pemesanan yang dilakukan bagian pengadaan dalam negeri dengan membuat rincian ongkos-ongkos yang dikeluarkan untuk melakukan satu kali pemesanan. Besarnya ongkos pemesanan adalah :

- Bukti permintaan dan pengeluaran barang Rp 500,-
- Permintaan pemesanan dan pengecekan barang Rp 250,-
- Informasi status permintaan Rp 150,-
- Daftar permintaan pengadaan Rp 700,-
- Surat pengantar permintaan pengadaan Rp 150,-
- Surat permintaan penawaran harga Rp 700,-
- Surat pesanan pembelian harga Rp 700,-
- Berita acara pembukaan surat penawaran Rp 500,-
- Laporan penerimaan dan pemeriksaan barang Rp 500,-
- Ongkos pemakaian karbon diperkirakan Rp 250,-
- Ongkos fax (1 lembar x 20 suplier xRp. 2.000,-) Rp 40.000,-
- Transportasi Rp 10.000,-
- Biaya pertemuan tender Rp. 25.000,-

Jadi besarnya ongkos pemesanan adalah Rp 79.400,-

2. Ongkos Penyimpanan

Ongkos penyimpanan ini didasarkan atas persentase nilai barang yang tersimpan dan telah dilakukan penaksiran dan penyesuaian terhadap kondisi-kondisi di Indonesia, yaitu :

- Biaya pemeliharaan barang 2 %
- Asuransi barang 1 %
- Biaya listrik 2 %
- Bunga atas modal yang tertanam 15,5 %
- Gaji pengawas 1 %

Jadi besarnya ongkos penyimpanan persediaan pertahunnya adalah 21,5 % dari nilai harga barang yang tersimpan. Nilai harga barang ini dihitung berdasarkan jumlah rata-rata barang yang tersimpan pertahunnya. Sedang bunga atas modal yang tertanam pada persediaan sesuai dengan perhitungan suku bunga yang berlaku di bank pemerintah untuk jangka waktu satu tahun.

Besarnya ongkos penyimpanan :

- Projectile = 21.5 % x Rp 34.500,- = Rp 7.417,-
- Projectile Returner = 21.5 % x Rp 38.550,- = Rp 8.288,-
- Brake Band Cone = 21.5 % x Rp 37.000,- = Rp 7.955,-

3. Ongkos Kekurangan Persediaan

Ongkos ini dihitung dari kerugian yang diakibatkan oleh tidak berfungsinya mesin.

Biaya produksi yang diperlukan dalam memproduksi karung plastik adalah sebesar Rp. 264.659.200,-. Keuntungan perusahaan adalah 15 % dari biaya produksi.

Maka keuntungan yang hilang akibat tidak beroperasinya mesin :

$$= \text{Rp. } 264.659.200 \times 15\%$$

$$= \text{Rp. } 39.698.880$$

4.6 PENGOLAHAN DATA

Setelah data-data yang diperlukan terkumpul, maka selanjutnya diteruskan kedalam pengolahan data dengan menggunakan teori-teori dan metode-metode yang telah dijelaskan didalam landasan teori pada Bab II

4.6.1 SUKU CADANG PRIORITAS

Telah diketahui bahwa suku cadang prioritas menurut analisa pareto berdasarkan besarnya jumlah modal yang terserap yaitu : Projectile, Projectile Returner dan Brake Band Cone.

4.6.2 UJI KESESUAIAN DISTRIBUSI

Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang dikumpulkan mengikuti distribusi Weibull atau tidak. Prosedur pengujiannya dapat dinyatakan sebagai berikut (data diambil dari tabel 4.2) :

H_0 = Data (projectile) mengikuti dist. weibull

H_1 = Data tidak mengikuti dist. weibull

$$\bar{X} = 2.26; \bar{X}^2 = 5.11$$

$$\sum_{i=1}^{22} 120.56; Sd = 0.64$$

$$\hat{\beta}_0 = \frac{\bar{X}}{Sd} = 3.51$$

$$\sum_{i=1}^{22} X_i^{\hat{\beta}_0} = 496.9$$

$$\sum_{i=1}^{22} \ln X_i = 16.473$$

$$\sum_{i=1}^{22} X_i^{\hat{\beta}_0} \ln X_i = 477.68$$

$$\sum_{i=1}^{22} X_i^{\hat{\beta}_0} (\ln X_i)^2 = 473.10$$

maka,

$$f(\hat{\beta}_0) = \frac{n}{\beta} + \sum_{i=1}^n \ln X_i - \frac{n \sum_{i=1}^n X_i^{\beta} \ln X_i}{\sum_{i=1}^n X_i^{\beta}}$$

$$f(\hat{\beta}_0) = 1.5918$$

$$f'(\hat{\beta}_0) = \frac{-n}{\beta^2} - \frac{n \sum_{i=1}^n X_i^{\hat{\beta}_0} (\ln X_i)^2}{\sum_{i=1}^n X_i^{\hat{\beta}_0}} + \frac{n (\sum_{i=1}^n X_i^{\hat{\beta}_0} \ln X_i)^2}{\sum_{i=1}^n X_i^{\hat{\beta}_0}}$$

$$f'(\hat{\beta}_0) = -2.4008$$

Lakukan perhitungan iterasi (0,1,2,3....n) selanjutnya sampai nilai yang dihasilkan =0.

Hasil perhitungan berhenti pada iterasi ketiga, perhitungan selengkapnya akan ditampilkan berupa tabel.

j	$\hat{\beta}_j$	$\sum_{i=1}^{22} X_i^{\hat{\beta}_j}$	$\sum_{i=1}^{22} X_i^{\hat{\beta}_j} \ln X_i$	$\sum_{i=1}^{22} X_i^{\hat{\beta}_j} (\ln X_i)^2$	$f(\hat{\beta}_j)$	$f'(\hat{\beta}_j)$
0	3.51	496.9	477.68	473.10	1.5918	-2.4008
1	4.17	945.4	925.32	928.96	0.2122	-1.8053
2	4.29	1017.8	998.04	1003.41	0.0278	-1.73

$$\beta = 4.29$$

$$\alpha = \left[\frac{1017.8}{22} \right]^{1/4.29} = 2.4$$

Lakukan perhitungan untuk menentukan interval kelas dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$ai = \alpha [-\ln(1 - ip)]^{1/\beta}$$

dengan diketahui :

$$\begin{aligned} \beta &= 4.29 & ; & \quad k = 6 \\ \alpha &= 2.4 & ; & \quad p = 0.167 \end{aligned}$$

$$a_0 = 0$$

$$a_1 = \alpha [-\ln(1 - 0.167)]^{1/4.29} = 1.6147$$

$$a_2 = \alpha [-\ln(1 - (2)(0.167))]^{1/4.29} = 1.9457$$

$$a_3 = \alpha [-\ln(1 - (3)(0.167))]^{1/4.29} = 2.2049$$

$$a_4 = \alpha [-\ln(1 - (4)(0.167))]^{1/4.29} = 2.4552$$

$$a_5 = \alpha [-\ln(1 - (5)(0.167))]^{1/4.29} = 2.7530$$

$$a_6 = \infty$$

Hasil dari perhitungan diatas untuk menentukan besarnya kelas guna menyelesaikan pengujian kesesuaian.

CLASS INTERVAL	O _i	E _i	$\frac{(O_i - E_i)^2}{E_i}$
(0, 1.6147)	2	3.674	0.7627
(1.6147, 1.9457)	4	3.674	0.0289
(1.9457, 2.2049)	2	3.674	0.7627
(2.2049, 2.4552)	5	3.674	0.4785
(2.4552, 2.7530)	5	3.674	0.4785
(2.7530, ~)	4	3.674	0.0289
	22	22	2.5402

Dengan level of significance $\alpha = 0.05$, maka didapat nilai chi-square.

$$X_{0,05;3}^2 > X_0^2$$

$$7.815 > 2.54$$

Dari hasil tersebut diketahui bahwa H₀ diterima, artinya bahwa data mengikuti distribusi Weibull. Perhitungan untuk suku cadang projectile returner dan brake band cone lihat pada lampiran.

4.6.3 UJI DISTRIBUSI WEIBULL DUA PARAMETER

Penentuan distribusi ini dilakukan dengan menggunakan pengujian distribusi untuk masing-masing suku cadang prioritas, apakah suku cadang ini mengikuti distribusi Weibull dua parameter atau tidak, dengan ketentuan $S_{hitung} < S_{tabel}$. Perhitungan yang didapat bahwa ketiga suku cadang tersebut mengikuti distribusi Weibull dua parameter. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.3 Penentuan Distribusi

SUKU CADANG	S _{hitung}	S _{tabel} n=22, CI=95%	KESIMPULAN
PROJECTILE	0.366	0.64	Distribusi Weibull dua parameter
PROJECTILE RTR	0.518	0.64	Distribusi Weibull dua parameter
BRAKE BAND C.	0.224	0.64	Distribusi Weibull dua parameter

4.6.4 PERKIRAAN PARAMETER

Perkiraan parameter keandalan diketahui dengan melakukan perhitungan regresi linear, harga-harga dari parameter ini digunakan untuk mengetahui fungsi keandalan dari mesin tersebut. Hasil dari perhitungan akan ditabelkan untuk memudahkan perhitungan selanjutnya. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran.

Tabel 4.4 Perkiraan Parameter Keandalan

SUKU CADANG	Parameter α	Parameter λ	FUNGSI KEANDALAN
PROJECTILE	2.43	0.0037	$R(t) = \exp(-(0.0037t)^{2.43})$
PROJECTILE RETURNER	3.16	0.0034	$R(t) = \exp(-(0.0034t)^{3.16})$
BRAKE BAND CONE	3.7	0.00324	$R(t) = \exp(-(0.00324t)^{3.7})$

4.6.5 PERKIRAAN KEBUTUHAN MASING-MASING SUKU CADANG DALAM SATU TAHUN DAN SELAMA LEAD TIME

Telah diketahui bahwa waktu anjang-jancang (lead time) sebesar 0,5 tahun dan perhitungan didasarkan pada laju kerusakan rata-ratanya diasumsikan konstan. Jumlah dari mesin tenun =40.

Maka perkiraan kebutuhan selama satu tahun dan selama lead time adalah :

1. Projectile

- Selama satu tahun

$$\begin{aligned}
 a &= N \cdot (\lambda \cdot t)^\alpha \\
 &= 40 \times (0,0037 \times 350)^{2,43} \\
 &= 75
 \end{aligned}$$

- Selama lead time

$$\begin{aligned}
 \mu &= a \cdot L \\
 &= 75 \times 0.5 \\
 &= 38
 \end{aligned}$$

2. Projectile Returner

- Selama satu tahun

$$\begin{aligned} a &= N \cdot (\lambda \cdot t)^\alpha \\ &= 40 \times (0,0034 \times 350)^{3.16} \\ &= 69.3 \\ &= 69 \end{aligned}$$

- Selama lead time

$$\begin{aligned} \mu &= a \cdot L \\ &= 69 \times 0.5 \\ &= 34 \end{aligned}$$

3. Brake Band Cone

- Selama satu tahun

$$\begin{aligned} a &= N \cdot (\lambda \cdot t)^\alpha \\ &= 40 \times (0,00324 \times 350)^{3.7} \\ &= 63.69 \\ &= 64 \end{aligned}$$

- Selama lead time

$$\begin{aligned} \mu &= a \cdot L \\ &= 64 \times 0.5 \\ &= 32 \end{aligned}$$

4.6.6 UKURAN PEMESANAN DAN TINGKAT PEMESANAN KEMBALI YANG OPTIMAL.

Setelah dilakukan perhitungan sebelumnya, maka hasil dari perhitungan sebelumnya dilakukan untuk melakukan perhitungan ukuran pemesanan dan tingkat pemesanan kembali yang optimal. Adapun langkah-langkahnya :

1. Projectile

Diketahui dari data sebelumnya :

- Jumlah kebutuhan per tahun (a) = 75 buah
- Ongkos penyimpanan (h) = Rp 7.417
- Ongkos pemesanan (k) = Rp 79.400
- Ongkos kekurangan persediaan (p) = Rp 39.698.880
- Rata-rata kebutuhan lead time = 38 buah

Langkah pertama adalah menghitung ukuran pemesanan digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q1 &= \sqrt{\frac{2 \cdot a \cdot k}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \times 75 \times 79400}{7417}} \\ &= 40.07 \end{aligned}$$

Lalu langkah kedua adalah mencari probabilitas tingkat pemesanan kembali dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{x=0}^r P(x) &= 1 - \frac{h \cdot x \cdot Q1}{p} \\ &= 1 - \frac{7417 \times 40,07}{39.698.880} \\ &= 0,9925 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan tabel poisson Distribution Function diperoleh dengan banyaknya tingkat pemesanan kembali $r_1 = 54$ buah.

Langkah ketiga ialah cari perkiraan persediaan yang tidak dapat dipenuhi persiklus dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$B(r_1) = \sum_{x=r_1+1}^{\infty} (x - r_1) P(x)$$

Dengan harga $r_1 = 54$ buah, besarnya $B(r_1)$ dapat diperoleh sebesar = 0,0038

Lakukan perhitungan ukuran pemesanan kembali dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q2 &= \sqrt{\frac{2(a \cdot k + p \cdot B(r_1))}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2(75 \times 79400 + 39.689.880 \times 0,0038)}{7.417}} \\ &= 40,57 \end{aligned}$$

Maka probabilitasnya berubah menjadi :

$$\begin{aligned}
\sum_{x=0}^r P(x) &= 1 - \frac{h \cdot x \cdot Q_2}{p} \\
&= 1 - \frac{7417 \times 40,57}{39.689.880} \\
&= 0,9925
\end{aligned}$$

Dari tabel Poisson Distribution Function dengan harga $\mu = 38$ dan

$\sum_{x=0}^r P(x) = 0,9925$ diperoleh harga $r_2 = 54$ buah. Dengan B(54) maka

perkiraan jumlah backorder per siklus adalah 0,0038. Lakukan perhitungan kembali ukuran pemesanan, maka diperoleh $Q_3 = 40,57$. Perubahan tidak ada, maka ditetapkan bahwa tingkat pemesanan kembali $r_3 = 54$. Dan perhitungan dianggap selesai.

Hasil yang dicapai dari perhitungan diatas didapat :

- Ukuran pemesanan optimal = 41 buah
- Tingkat pemesanan kembali optimal = 54 buah

2. Projectile Returner

Diketahui dari data sebelumnya :

- Jumlah kebutuhan per tahun (a) = 69 buah
- Ongkos penyimpanan (h) = Rp 8.288
- Ongkos pemesanan (k) = Rp 79.400
- Ongkos kekurangan persediaan (p) = Rp 39.689.880

- Rata-rata kebutuhan lead time = 34 buah

Langkah pertama adalah menghitung ukuran pemesanan digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q1 &= \sqrt{\frac{2 \cdot a \cdot k}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2 \times 69 \times 79400}{8288}} \\
 &= 36,36
 \end{aligned}$$

Lalu langkah kedua adalah mencari probabilitas tingkat pemesanan kembali dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \sum_{x=0}^r P(x) &= 1 - \frac{h \cdot x \cdot Q1}{p} \\
 &= 1 - \frac{8288 \times 36,36}{39.689.880} \\
 &= 0,9924
 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan tabel poisson Distribution Function diperoleh dengan banyaknya tingkat pemesanan kembali $r_1 = 49$ buah.

Langkah ketiga ialah cari perkiraan persediaan yang tidak dapat dipenuhi persiklus dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$B(r_1) = \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

Dengan harga $r_1 = 49$ buah, besarnya $B(r_1)$ dapat diperoleh sebesar = 0,003

Lakukan perhitungan ukuran pemesanan kembali dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 Q2 &= \sqrt{\frac{2(a.k + p.B(r_1))}{h}} \\
 &= \sqrt{\frac{2(69 \times 79400 + 39.689.880 \times 0,003)}{8288}} \\
 &= 36,67
 \end{aligned}$$

Maka probabilitasnya berubah menjadi :

$$\begin{aligned}
 \sum_{x=0}^r P(x) &= 1 - \frac{h.x.Q2}{p} \\
 &= 1 - \frac{8288 \times 36,67}{39.689.880} \\
 &= 0,9923
 \end{aligned}$$

Dari tabel Poisson Distribution Function dengan harga $\mu = 34$ dan

$\sum_{x=0}^r P(x) = 0,9923$ diperoleh harga $r_2 = 49$ buah. Dengan $B(49)$ maka

perkiraan jumlah backorder per siklus adalah 0,003. Lakukan perhitungan

kembali ukuran pemesanan, maka diperoleh $Q_3 = 36,37$. Perubahan

tidak ada, maka ditetapkan bahwa tingkat pemesanan kembali $r_3 = 49$.

Dan perhitungan dianggap selesai.

Hasil yang dicapai dari perhitungan diatas didapat :

- Ukuran pemesanan optimal = 37 buah
- Tingkat pemesanan kembali optimal = 49 buah

3. Brake Band Cone

Diketahui dari data sebelumnya :

- Jumlah kebutuhan per tahun (a) = 64 buah
- Ongkos penyimpanan (h) = Rp 7.955
- Ongkos pemesanan (k) = Rp 79.400
- Ongkos kekurangan persediaan (p) = Rp 39.689.880
- Rata-rata kebutuhan lead time = 32 buah

Langkah pertama adalah menghitung ukuran pemesanan digunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q1 &= \sqrt{\frac{2 \cdot a \cdot k}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2 \cdot 64 \cdot 79400}{7955}} \\ &= 35,72 \end{aligned}$$

Lalu langkah kedua adalah mencari probabilitas tingkat pemesanan kembali dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \sum_{x=0}^r P(x) &= 1 - \frac{h \cdot x \cdot Q1}{p} \\ &= 1 - \frac{7955 \cdot 35,72}{39.689.880} \\ &= 0,9928 \end{aligned}$$

Dengan menggunakan tabel poisson Distribution Function diperoleh dengan banyaknya tingkat pemesanan kembali $r_1 = 46$ buah.

Langkah ketiga ialah cari perkiraan persediaan yang tidak dapat dipenuhi persiklus dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$B(r_1) = \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

Dengan harga $r_1 = 46$ buah, besarnya $B(r_1)$ dapat diperoleh sebesar $= 0,0027$

Lakukan perhitungan ukuran pemesanan kembali dengan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$\begin{aligned} Q2 &= \sqrt{\frac{2(a.k + p.B(r_1))}{h}} \\ &= \sqrt{\frac{2(64 \times 79400 + 39.689.880 \times 0,0027)}{7955}} \\ &= 35,93 \end{aligned}$$

Maka probabilitasnya berubah menjadi :

$$\begin{aligned} \sum_{x=0}^r P(x) &= 1 - \frac{h.x.Q2}{p} \\ &= 1 - \frac{7955 \times 35,93}{39.689.880} \\ &= 0,9928 \end{aligned}$$

Dari tabel Poisson Distribution Function dengan harga $\mu = 32$ dan

$\sum_{x=0}^r P(x) = 0,9928$ diperoleh harga $r_2 = 46$ buah. Dengan $B(46)$ maka

perkiraan jumlah backorder per siklus adalah 0,0027. Lakukan perhitungan kembali ukuran pemesanan, maka diperoleh $Q_3 = 35,93$. Perubahan tidak ada, maka ditetapkan bahwa tingkat pemesanan kembali $r_3 = 46$. Dan perhitungan dianggap selesai.

Hasil yang dicapai dari perhitungan diatas didapat :

- Ukuran pemesanan optimal = 36 buah
- Tingkat pemesanan kembali optimal = 46 buah

4.6.7 PERSEDIAAN YANG OPTIMAL.

Perhitungan ini didasarkan pada selisih antara tingkat pemesanan yang optimal dengan kebutuhan suku cadang selama lead time. Besarnya persediaan yang optimal untuk masing-masing suku cadang adalah :

1. Projectile

$$\begin{aligned} s &= r - \mu \\ &= 54 - 38 \\ &= 16 \text{ buah} \end{aligned}$$

dimana :

$$r = \text{tingkat pemesanan kembali yang optimal} = 54$$

$$\mu = \text{rata-rata kebutuhan selama lead time} = 38$$

2. Projectile Returner

$$\begin{aligned} s &= r - \mu \\ &= 49 - 34 \\ &= 15 \text{ buah} \end{aligned}$$

dimana :

$$r = \text{tingkat pemesanan kembali yang optimal} = 49$$

$$\mu = \text{rata-rata kebutuhan selama lead time} = 34$$

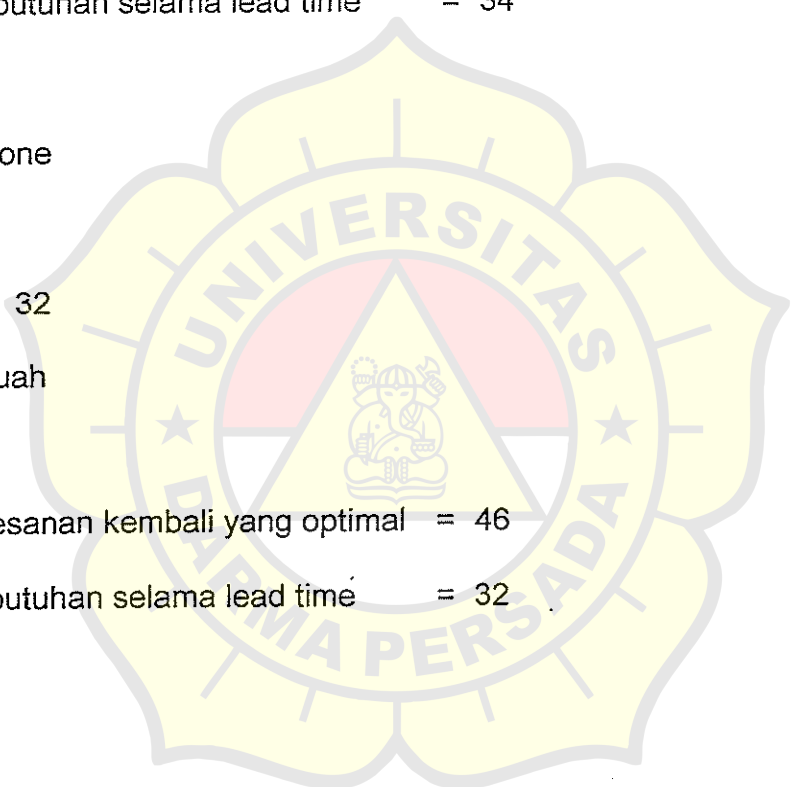
3. Brake Band Cone

$$\begin{aligned} s &= r - \mu \\ &= 46 - 32 \\ &= 14 \text{ buah} \end{aligned}$$

dimana :

$$r = \text{tingkat pemesanan kembali yang optimal} = 46$$

$$\mu = \text{rata-rata kebutuhan selama lead time} = 32$$



4.6.8 PERHITUNGAN ONGKOS TOTAL MINIMUM PERSEDIAAN UNTUK MASING-MASING SUKU CADANG

1. Projectile

Perhitungan ini menggunakan rumus :

$$OT = \frac{a}{q} + k + h\left(\frac{q}{2} + s\right) + \frac{P}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

Dimana diketahui :

a	= Jumlah kebutuhan per tahun	= 75 buah
Q	= Ukuran pemesanan optimal	= 41 buah
k	= Ongkos pemesanan	= Rp 79.400
B(r.)	= Jumlah kekurangan persediaan	= 0.0038
s	= Jumlah persediaan minimum	= 16 buah
h	= Ongkos penyimpanan	= Rp 7.417
p	= Ongkos kekurangan persediaan	= Rp 39.689.880

Maka ongkos total persediaan didapat dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

$$OT = \frac{a}{q} + k + h\left(\frac{q}{2} + s\right) + \frac{P}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

$$OT = Rp.353.801,74$$

Jadi ongkos tctal minimum persediaan per tahun adalah sebesar Rp 353.801,74

2. Projectile Returner

Perhitungan ini menggunakan rumus :

$$OT = \frac{a}{q} + k + h\left(\frac{q}{2} + s\right) + \frac{P}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

Dimana diketahui :

a	= Jumlah kebutuhan per tahun	= 69 buah
Q	= Ukuran pemesanan optimal	= 37 buah
k	= Ongkos pemesanan	= Rp 79.400
B(r.)	= Jumlah kekurangan persediaan	= 0.003
s	= Jumlah persediaan minimum	= 15 buah
h	= Ongkos penyimpanan	= Rp 8.288
p	= Ongkos kekurangan persediaan	= Rp 39.689.880

Maka ongkos total persediaan didapat dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

$$OT = \frac{a}{q} + k + h\left(\frac{q}{2} + s\right) + \frac{P}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

$$OT = Rp.360.268,68$$

Jadi ongkos total minimum persediaan per tahun adalah sebesar Rp. 360.268,68

3. Brake Band Cone

Perhitungan ini menggunakan rumus :

$$OT = \frac{a}{q} + k + h\left(\frac{q}{2} + s\right) + \frac{P}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

Dimana diketahui :

a	= Jumlah kebutuhan per tahun	= 64 buah
Q	= Ukuran pemesanan optimal	= 36 buah
k	= Ongkos pemesanan	= Rp 79.400
B(r.)	= Jumlah kekurangan persediaan	= 0.0027
s	= Jumlah persediaan minimum	= 14 buah
h	= Ongkos penyimpanan	= Rp 7.955
p	= Ongkos kekurangan persediaan	= Rp 39.689.880

Maka ongkos total persediaan didapat dengan hasil perhitungan sebagai berikut :

$$OT = \frac{a.k}{q} + h\left(\frac{q}{2} + s\right) + \frac{P}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

$$OT = Rp.305.127,18$$

Jadi ongkos total minimum persediaan per tahun adalah sebesar Rp 305.127,18

4.6.9 PERHITUNGAN TINGKAT PERSEDIAAN UNTUK MASING-MASING SUKU CADANG

Besarnya ketersediaan suku cadang ditentukan berdasarkan pada perkiraan kekurangan persediaan. Adapun perhitungannya :

1. Projectile

Rumus yang digunakan adalah :

$$TP = 1 - \frac{1}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

dimana diketahui :

Q = Ukuran pemesanan yang optimal = 41 buah

$\sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x) = B(r) =$ Jumlah kekurangan persediaan = 0,0038 buah

Maka didapat perhitungan :

$$\begin{aligned} TP &= 1 - \frac{1}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x) \\ &= 1 - \frac{0,0038}{41} \\ &= 0,9999 \end{aligned}$$

Jadi tingkat persediaan yang optimal adalah 99,99%

2. Projectile Returner

Rumus yang digunakan adalah :

$$TP = 1 - \frac{1}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

dimana diketahui :

Q = Ukuran pemesanan yang optimal = 37 buah

$\sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x) = B(r.)$ = Jumlah kekurangan persediaan = 0,003 buah

Maka didapat perhitungan :

$$\begin{aligned} TP &= 1 - \frac{1}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x) \\ &= 1 - \frac{0,003}{37} \\ &= 0,9999 \end{aligned}$$

Jadi tingkat persediaan yang optimal adalah 99,99%

3. Brake Band Cone

Rumus yang digunakan adalah :

$$TP = 1 - \frac{1}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x)$$

dimana diketahui :

Q = Ukuran pemesanan yang optimal = 36 buah

$\sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x) = B(r) =$ Jumlah kekurangan persediaan = 0,0027 buah

Maka didapat perhitungan :

$$\begin{aligned} TP &= 1 - \frac{1}{Q} \cdot \sum_{x=r+1}^{\infty} (x-r)P(x) \\ &= 1 - \frac{0,0027}{36} \\ &= 0,9999 \end{aligned}$$

Jadi tingkat persediaan yang optimal adalah 99,99%

4.7 ANALISA KEANDALAN SUKU CADANG

Telah diketahui bahwa fungsi dari keandalan suku cadang prioritas berdistribusi weibull adalah :

$$R(T) = \exp \{-(\lambda \cdot T)^{\alpha}\}$$

Telah diketahui juga parameter-parameter keandalan berdasarkan dari perhitungan pada bab sebelumnya, sehingga dapat ditentukan keandalan untuk masing-masing suku cadang prioritas selama satu periode adalah sebagai berikut :

☉ Projectile

- Keandalan $R(T) = \exp \{- (\lambda \cdot T)^\alpha\}$
 $= \exp \{- (0.0037 \cdot 355)^{2.4395}\}$
 $= 0,142993$

☉ Projectile Returner

- Keandalan $R(T) = \exp \{- (\lambda \cdot T)^\alpha\}$
 $= \exp \{- (0.0034 \cdot 355)^{3.1641}\}$
 $= 0,163074$

☉ Brake Band Cone

- Keandalan $R(T) = \exp \{- (\lambda \cdot T)^\alpha\}$
 $= \exp \{- (0.00324 \cdot 355)^{3.7}\}$
 $= 0,186697$

Berdasarkan dari perhitungan ketiga suku cadang prioritas diatas, terlihat suku cadang prioritas projectile mempunyai tingkat keandalan yang kecil dibandingkan dengan suku cadang prioritas lainnya. Dan semakin rendah tingkat keandalan suku cadang tersebut semakin besar suku cadang yang harus disiapkan. (sesuai dengan pengolahan data)

Tabel 4.5 Analisa keandalan dan kebutuhan suku cadang prioritas

PROJECTILE	0.142993	75
PROJECTILE RETURNER	0.163074	69
BRAKE BAND CANE	0.186697	64

4.8 ANALISA SISTEM PERSEDIAAN SUKU CADANG

Disini akan dibandingkan sistem persediaan yang ada di PT. Pupuk Kujang dengan sistem yang diajukan dengan penulis. Dimana analisa persediaan yang dilakukan oleh PT. Pupuk Kujang sudah dilakukan secara kuantitatif, dan perbandingan akan disajikan dengan menggunakan tabel agar memudahkan untuk melihat perbandingan yang ada.

Tabel 4.6 Analisa sistem persediaan suku cadang di PT. "X"

Sparepart	PT. "X"	PT. "X"	Rp.
Projectile	41	41	Rp. 360.698
Projectile Returner	38	38	Rp. 379.987
Brake Band Cone	36	36	Rp. 328.425

Selanjutnya akan disajikan sistem persediaan yang diusulkan berdasarkan hasil dari pengolahan data yang telah didapat sebelumnya.

Tabel 4.7 Analisa sistem persediaan suku cadang yang diusulkan

Item	Q	R	Q _o	Rp
Projectile	54	41	16	Rp. 353.801,74
Projectile Rtr	49	37	15	Rp. 360.268,68
Brake Band Cone	46	36	14	Rp. 305.127,18

Dari kedua tabel diatas analisa sistem yang diajukan oleh penulis diperoleh penghematan ongkos total persediaan suku cadang prioritas sebesar Rp. 49.912,4

4.9 ANALISA PENERAPAN

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah didapat mengenai jumlah pemesanan dan tingkat pemesanan kembali yang optimal, perbandingan yang didapat adalah pemesanan optimal hasil dari perhitungan penulis tidak begitu berbeda dengan yang telah diterapkan, tetapi untuk tingkat pemesanan kembali yang optimal jauh lebih besar dari perencanaan.

Analisa yang diusulkan oleh penulis memberikan penghematan sebesar Rp. 49.912,4 dari rencana pengadaan persediaan suku cadang prioritas. Penghematan-penghematan ini memang mempunyai nilai yang kecil, tetapi apabila penghematan-penghematan ini dilakukan pada seluruh suku cadang mesin tenun yang mencapai ribuan suku cadang, bahkan apabila

seluruh jenis mesin diluar mesin tenun dilakukan pengendalian persediaan suku cadang, maka penghematan yang didapat semakin besar dan akan sangat berarti bagi perusahaan.

Penerapan sistem yang diusulkan memang memerlukan sedikit pengamatan yang cukup tinggi untuk mengetahui posisi dari jumlah suku cadang sehingga pemesanan dapat diketahui apabila posisi dari suku cadang sudah menyentuh atau mendekati dari persediaan *safety stock*. Dalam sistem persediaan yang diusulkan, penerapan dapat dilakukan sesegera mungkin, karena sistem yang sudah ada tidak mengalami perubahan yang berarti, tetapi dalam mengetahui keandalan dari suku cadang tersebut, kiranya perlu dilakukan pengarsipan yang baik, sehingga dapat dilakukan estimasi yang mendekati dari kebutuhan suku cadang tersebut dalam periode tertentu. Perhitungan keandalan yang baik (sesuai arsip yang dicatat) akan menghasilkan perkiraan kebutuhan suku cadang yang akurat sesuai dengan pola dan karakteristik umur dari suku cadang tersebut.