

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Studi Pustaka

Kajian pustaka dilakukan untuk membandingkan penelitian sebelumnya yang terkait dengan penelitian yang dilakukan. Dimana Studi Analisis Kapasitas Pengelolaan Sampah yang bertempakan pada Tempat Pembuangan Akhir Berbasis Lingkungan dan Edukasi Kalibagor, memiliki aspek beberapa aspek penyusun didalamnya yang sedikit banyak saling mempengaruhi. Aspek penyusun tersebut yaitu, aspek lingkungan, dan aspek wisata edukasi, dengan aspek utama penelitian yaitu aspek perencanaan kapasitas produksi, yang termasuk dalam mata kuliah PPIC (*Production Planning and Inventory Control*) dalam lingkup bidang studi Teknik Industri. Perencanaan kapasitas produksi sendiri umumnya memiliki aspek yang saling berhubungan didalamnya, yaitu kemampuan karyawan, kapasitas mesin, lamanya waktu kerja, serta daya tampung terhadap *input* dan *output*.

Studi literatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi dengan topik yang sama dengan penelitian yang dilakukan, dengan tahun penelitian terlama adalah 5 tahun terakhir. Penelitian yang menjadi studi pustaka merupakan penelitian tingkat nasional maupun internasional yang sudah sesuai standar sehingga dipublikasikan. Berikut ini adalah daftar penelitian terdahulu yang mendasari penelitian kali ini yaitu tentang menganalisis kapasitas pengelolaan sampah berbasis lingkungan dan edukasi di Kalibagor:

Tabel 2. 1 Studi Pustaka

Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil
St Nova Meirizha, Elman Syukur (2019)	Kelayakan Kapasitas Produksi Dengan Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Di Seksi Ppm#6, PT. Indah Kiat Pulp And Paper, Tbk.	Kapasitas mesin, waktu, jumlah permintaan.	Metode <i>Rought Cut Capacity Planning</i> (RCCP), dengan spesifik metode <i>Bill of Labor</i> (BOLA)	Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan agar perusahaan segera melakukan pengecekan MPS atau peningkatan kapasitas mesin untuk menghindari kelebihan beban dan kekurangan kapasitas produksi, agar tidak menimbulkan biaya tak terduga.
Rizki Prakasa Hasibuan (2017)	Perencanaan Kapasitas Produksi <i>Crude Palm Oil</i> Menggunakan Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) di PT. PP Londonsumatra Indonesia Tbk, Turangie Palm Oil Mill	Kapasitas produksi, peramalan permintaan dan JIP (jadwal induk produksi)	<i>Rough-Cut Capacity Planning</i> (RCCP).	Periode Oktober 2017 hingga September 2018 terjadi kemacetan kapasitas. Pada Oktober 2017 dan September 2018 terjadi kemacetan kapasitas di stasiun sterilisasi. Kapasitas yang tersedia di stasiun pengirikan dan pengepresan sudah memenuhi kebutuhan kapasitas yang direncanakan. Kemudian, untuk mengatasi kekurangan kapasitas sterilisasi yang terjadi antara Oktober 2017 hingga September 2018, diusulkan alternatif keputusan berupa penambahan jam kerja bagi karyawan.

Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil
Yudi Setiabudi, Vera Methalina Afma, Hery Irwan. (2018)	Perencanaan Kapasitas Produksi ATV12 Dengan Menggunakan Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Untuk Mengetahui Titik Optimasi Produksi (Studi kasus di PT Schneider Electric Manufacturing Batam)	Waktu baku, tenaga kerja, kapasitas, dan jadwal induk produksi.	Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	Hasil akhir dari penelitian ini didapatkan untuk memenuhi demand antara bulan Desember 2016 sampai Maret 2017 dimana kapasitas line ATV 12 adalah 17.347 menit/bulan atau 7.129 buah/bulan produk ATV 12 dengan waktu baku atau waktu baku produksi 20,1 menit/bagian. dimana operator yang dibutuhkan adalah 6 orang/shift dengan pergantian staf yang dibutuhkan, yaitu 3 shift sehari.
Akrimi Matswaya, Bambang Sunarko, Retno Widuri, Suci Indriati. (2019)	Analisis Perencanaan Kapasitas Produksi Dengan Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP) Pada Pembuatan Produk Kasur Busa (Studi Pada PT Buana Spring Foam Di Purwokerto)	Kapasitas produksi, dan jadwal induk produksi (JIP).	Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	Hasil penelitian yang dilakukan sebagai bagian dari program produksi utama dianggap dapat diterapkan pada proses produksi matras busa. Kelayakan dihitung berdasarkan keberlakuan antara total kapasitas yang tersedia sebanyak 28.224 unit dan kapasitas terpakai sebanyak 19.415 unit. Oleh karena itu, kapasitas yang

Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil
				tersedia dapat sama dengan jumlah kapasitas yang digunakan.
Zakka Ugih Rizqi (2020)	Studi Komparatif Metode Simulasi dan <i>Bill Of Labor</i> (BOLA) Pada Analisis Kapasitas Produksi Berbasis <i>Rough Cut Capacity Planning</i>	<i>Master Production Schedule</i> (MPS)	Metode <i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP), spesifik metode (BOLA)	Hasil uji Independent T-Test dengan tingkat kepercayaan 95% menunjukkan bahwa kedua metode tidak berbeda secara signifikan. Akan tetapi, metode simulasi memberikan hasil yang lebih akurat dibandingkan dengan metode BOLA karena tidak hanya memperhitungkan waktu proses yang probabilistik saja, melainkan juga memperhitungkan waktu perpindahan barang antar stasiun kerja.
Tigar Putri Adhiana1, Indro Prakoso, dan Nidya Pangestika. (2020)	Evaluasi Kapasitas Produksi Ban Menggunakan Metode RCCP dengan Pendekatan BOLA	Jadwal induk produksi.	<i>Rough Cut Capacity Planning</i> (RCCP)	Proses building dan trimming didapatkan keputusan acupacity terpenuhi, sedangkan proses Spreading dan venting diharuskan menambah 1 mesin, dan proses curing diharuskan menambah mesin sesuai jumlah permintaan per bulan.

Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil
Efriscia Wardaveira, Mochamad Choiri, Ceria Farela Mada Tantrika. (2018)	Perencanaan Jumlah Operator Dan Mesin Pada Divisi Packaging Pt Kimia Farma (Persero) Tbk. Unit Plant Watudakon, Jombang	Jadwal induk produksi, jumlah mesin, shift kerja.	Deskriptif.	Pemenuhan pesanan pada produk Miconazole krim-2% harus dilakukan dengan memperhitungkan kapasitas mesin yang digunakan pada packaging primer serta perhitungan mengenai berapa operator yang dibutuhkan untuk mengoperasikan mesin tersebut dan menganalisis perancangan kerja pada proses packaging sekunder yang masih menggunakan tenaga manusia. Untuk packaging sekunder, akan dibuat usulan SOP untuk menyeragamkan metode kerja pada packaging sekunder dan akan dilakukan perhitungan waktu baku untuk dapat menentukan jumlah lintasan yang dibutuhkan untuk dapat memenuhi pesanan. Setelah itu, akan dilakukan penjadwalan shift kerja untuk divisi packaging
St Nova Meirizha,	Analisis Kelayakan Kapasitas Produksi	MPS	RCCP	Berdasarkan perhitungan Rough Cut Capacity Planning menggunakan metode CPOF dapat

Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil
Ardiansyah. (2017)	dengan Metode RCCP (Studi Kasus PT. Sewangi Sejati Luhur)			dilihat bahwa masih ada beberapa stasiun kerja yang menghasilkan nilai negatif untuk semua periode selama 12 bulan. Hal ini menunjukkan bahwa kapasitas yang tersedia tidak dapat memenuhi kebutuhan kapasitas atau dengan kata lain kapasitas yang dibutuhkan jauh lebih besar dari kapasitas tersedia yang dimiliki oleh perusahaan.
Yusuf Mauluddin1, Hari Rahman Nuralam (2019)	Jadwal Induk dan Kapasitas Produksi Menggunakan MPS dan RCCP di PT. XYZ	Agregat, JIP, Peramalan,	RCCP	Mengetahui hasil dari perbandingan dari RCCP dengan kapasitas tersedia kemudian adanya perbaikan kapasitas tersedia untuk tidak melebihi kapasitas. dengan menggunakan metode perencanaan kapasitas produksi (RCCP).
Anna Lusiana, Popy	Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) pada Permintaan Atap di PT X	Produk bahan bangunan.	Metode Exponential Smoothing	Hasil penelitian yang didapatkan yaitu didapatkan grafik peramalan yang memiliki pola horizontal dikarenakan fluktuasi nilai berada disekitar rata-rata maka perhitungan peramalan permintaan

Penulis	Judul	Variabel	Metode	Hasil
Yuliarty (2020)				<p>beserta tingkat kesalahannya diketahui bahwa terdapat tiga metode yang digunakan yaitu; Metode Exponential, Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,1$ dan Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,2$ Sehingga Metode yang paling tepat digunakan dalam menganalisis data dengan memiliki tingkat kesalahan yang paling terkecil dari ketiga metode yang digunakan pada produk Atap H untuk ramalan Januari 2019 yaitu menggunakan Metode Exponential Smoothing dengan $\alpha = 0,2$ dengan nilai MAPE yakni 32,67; MAD yakni 286.023,31; MSE yakni 118.336.236.635,27; dan MFE yakni 286.023,31.</p>

Tabel diatas memuat tentang studi pustaka yang menjadi acuan dari penelitian kali ini. Berdasarkan aspek-aspek yang diketahui untuk menganalisis kemampuan pengelolaan sampah TPA berbasis lingkungan dan edukasi di Kalibagor, dan berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang terkait, maka diasumsikan bahwa metode yang paling sesuai dalam penelitian kali ini adalah Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) adalah suatu metode untuk merencanakan, menganalisis atau mengevaluasi perencanaan kapasitas produksi.

Metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) cocok digunakan dalam menganalisa kemampuan pengolahan sampah di TPA BLE Kalibagor, karena RCCP dapat memvalidasi *master production schedule* (MPS) atau jadwal induk produksi (JIP) kedalam suatu pemaparan kebutuhan kapasitas yang berkaitan dengan sumber daya yang penting dalam proses pengolahan sampah. Seperti tenaga kerja, mesin yang digunakan dalam pengolahan sampah, peralatan yang digunakan dalam proses pengolahan sampah, kapasitas penampungan hasil pengolahan sampah, kapasitas pengolahan sampah masuk, dan sumber daya lainya yang diperlukan. Meskipun pada dasarnya RCCP sendiri biasa digunakan dalam menganalisis kapasitas produksi dalam sebuah industri, akan tetapi dalam pengolahan sampah di TPA BLE Kalibagor memiliki langkah-langkah yang sama sebagaimana industri pada umumnya, dengan aspek utamanya yaitu terdapat mesin, material yang diolah dan sumber daya manusia sebagai operator produksi.

2.2. Dasar Teori

Dasar teori merupakan bagian yang menjelaskan mengenai teori pendukung yang menjadi dasar acuan dalam menyelesaikan permasalahan yang diangkat. Dasar teori yang digunakan bersumber dari penelitian baik nasional maupun internasional, dengan waktu terbit 5 tahun terakhir yang berkaitan dengan studi kajian yang akan dilaksanakan. Berikut adalah teori yang menjadi dasar kajian penelitian:

2.2.1. Sampah

Sampah merupakan sisa dari suatu usaha atau kegiatan. Kegiatan yang menghasilkan sampah dapat dibedakan menjadi dua bagian, yaitu kegiatan

domestik dan kegiatan industri (Mulyani et al., 2019). Berikut merupakan penjabaran selengkapnya mengenai sampah.

1. Jenis-Jenis sampah

Jenis sampah dibedakan menjadi beberapa macam, diantaranya berdasarkan asalnya. Jenis sampah berdasarkan asalnya merupakan jenis utama suatu benda yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Jenis sampah yang dipisahkan menurut asalnya, sampah dibagi menjadi 2 kelompok yaitu:

a. Organik

Sampah organik merupakan sampah yang berasal dari bahan–bahan alami yang berasal dari alam atau bahan yang bersifat organik. sampah ini biasanya dapat dihasilkan oleh aktivitas sehari-hari, atau aktivitas produksi tertentu. Ciri utama dari sampah ini adalah dapat terdegradasi oleh proses alam. Selain itu, sampah organik juga cenderung memiliki sifat kimia yang stabil, misalnya pada kasus penggunaan pestisida alami yang berlebih, zat tersebut lama kelamaan mengendap di tanah, di dasar sungai, danau ataupun samudra, hingga akhirnya berpengaruh pada organisme yang hidup di dalamnya.

sampah organik secara umum, adalah sampah dari makhluk hidup seperti yang sudah kita ketahui dari kehidupan sehari-hari, misalnya sampah dari tumbuh-tumbuhan, kemudian sampah hewan, sampah manusia. Namun tidak semua sampah sehari-hari yang kita hasilkan adalah berupa sampah organik, beberapa sampah yang kita hasilkan justru tergolong sebagai sampah B3 (bahan berbahaya dan beracun), misalnya residu obat, aki bekas, dan air aki. sampah air cucian, sampah kamar mandi dapat mengandung kuman atau kontaminan biologis seperti bakteri, jamur, virus, dan lain sebagainya. sampah lain yang kita hasilkan sehari–hari adalah barang-barang rumah tangga seperti kertas, plastik dan cairan pencuci.

b. sampah Anorganik

sampah jenis ini juga bagian dari sampah yang kita hasilkan sehari-hari. Baik dari kegiatan produksi di industri maupun aktivitas harian masyarakat, sampah anorganik adalah bahan sisa yang cukup berbahaya bagi lingkungan, sebab sampah ini tidak dapat diurai oleh tanah. Sebab Sampah anorganik biasanya berasal dari sumber daya alam yang tidak dapat terurai, bersifat terbarukan. Sampah anorganik tidak selalu berwujud padat seperti yang kita kenal sehari-hari, yaitu berupa plastik, sterofoam, dan sebagainya, namun, air sampah industri juga dapat mengandung berbagai zat anorganik, zat-zat tersebut yaitu:

- 1) Garam anorganik misalnya magnesium sulfat, magnesium klorida dari aktivitas pertambangan dan industri.
- 2) Asam anorganik misalnya asam sulfat, yang dapat diperoleh dari industri pengolahan bijih logam dan bahan bakar fosil.
- 3) sampah anorganik yang sudah kita kenal dalam kehidupan sehari-hari, biasanya berasal dari kegiatan rumah tangga seperti botol plastik, botol kaca, kantong plastik, kaleng dan aluminium.

Jenis sampah atau sampah lainnya adalah sampah atau sampah yang dibedakan berdasarkan asalnya. Jenis sampah berdasarkan asalnya merupakan pengelompokan sampah berdasarkan lokasi sampah berasal. Jenis sampah menurut sumbernya, berikut adalah pengelompokan sampah menjadi 3 bagian yaitu:

a. sampah Pabrik

sampah ini tergolong sampah berbahaya karena gas beracun yang terkandung dalam sampah ini, biasanya sampah ini dibuang di sungai sekitar rumah penduduk, masyarakat menggunakan sungai untuk kegiatan sehari-hari misalnya MCK (mandi, cuci, kakus), gas hasil sampah industri langsung dikonsumsi oleh masyarakat.

b. sampah Rumah Tangga

sampah rumah tangga adalah sampah yang dihasilkan oleh kegiatan rumah tangga, yang dapat berupa sampah tanaman, dapat juga berupa kertas, karton atau kardus.

c. sampah Industri

sampah ini dihasilkan dalam produksi pabrik. sampah ini mengandung zat-zat berbahaya seperti asam anorganik dan zat organik yang jika dibuang ke saluran air dapat menimbulkan pencemaran yang dapat merugikan organisme air seperti ikan, bebek dan organisme hidup lainnya termasuk manusia.

Salah satu sisa dari kegiatan sehari-hari adalah hasil sisa aktivitas yang berbentuk cairan. Meskipun dalam pengolahan sampah atau sampah di TPA BLE Kalibagor tidak mengolah sampah cair dari TPST dan HANGGAR, akan tetapi hasil kegiatan pengolahan sampah pada TPA BLE Kalibagor tetap menghasilkan sampah cair. Sifat-sifat air sampah dibagi menjadi tiga bidang, antara lain:

a. Karakteristik fisik.

Air sampah dengan karakteristik fisik terdiri dari air dan padatan, terutama sampah domestik, yang berwarna seperti sabun dan berbau tidak sedap. Sifat-sifat cairan sampah dengan bahan padat terlarut didalamnya, dapat berupa padatan organik maupun anorganik dengan cara pengolahan yang berbeda setelah air di filter. Karakteristik air sampah secara fisik dapat berupa suhu, bau, densitas, warna, total padatan atau *Total Suspended Solid* (TSS), total padatan terlarut atau *Total Dissolve Solid* (TDS), konduktivitas dan kekeruhan (Fitriyanti, 2020).

b. Karakteristik kimia.

Karakteristik bahan kimia yaitu seperti cairan yang mengandung berbagai bahan kimia anorganik yang berasal dari berbagai zat organik hasil penguraian feses, urin, dan kotoran, serta cenderung bersifat basa. Karakteristik kimia pada sampah rumah tangga terdiri atas *Biological Oxygen Demand* (BOD), *Chemical Oxygen Demand* (COD), Protein, Karbohidrat, minyak dan lemak serta derajat keasaman atau *Power of*

Hydrogen (pH) (Fitriyanti, 2020). sampah cair hasil pengolahan sampah di TPA BLE Kalibagor harus sesuai dengan standar karakteristik kimia.

c. Karakteristik bakteriologis.

Mengandung bakteri patogen dan sampah yang terdapat pada sumber sampah mengandung organisme koliform (Dahruji et al., 2017). Karakteristik bakteriologis meliputi bakteri dan mikroorganisme (Fitriyanti, 2020). sampah cair hasil pengolahan sampah yang dihasilkan dari aktivitas pengolahan sampah harus sesuai dengan standar karakteristik bakteriologis.

2. sampah di Banyumas

Menurut beberapa sumber, kepala Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kabupaten Banyumas, secara akumulatif mengumpulkan data mengenai banyaknya sampah yang ada di Kabupaten Banyumas. Sehingga diketahui bahwa sampah yang dihasilkan oleh seluruh penduduk dan bukan penduduk yang ada di Kabupaten Banyumas telah mencapai 600 ton per hari, maka dapat diasumsikan bahwa setiap orang yang ada di kabupaten Banyumas menghasilkan sebanyak 0,3 kg sampah per hari dikalikan dua juta penduduk Kabupaten Banyumas. Dari jumlah tersebut terlihat bahwa hanya 45% atau sekitar 270 ton sampah per hari yang dapat diangkut dari Dinas Lingkungan Hidup (DLH) ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) untuk dibuang. Sisanya sampah-sampah yang ada di Kabupaten Banyumas itu, beberapa pergi ke industri daur ulang, kolektor, bank barang bekas, tempat pengolahan sampah terpadu (TPST) maupun masyarakat langsung yang belakangan diketahui besar nilainya adalah 15% atau 60 ton, yang sebagian menjadi kompos hingga 5% atau 30 ton dan sisanya 35% atau sekitar 200 ton tidak diolah, yang artinya mencemari lingkungan. (Priatna et al., 2019)

3. Pengelolaan sampah TPA

Salah satu tempat pembuangan sampah yang kita hasilkan sehari-hari adalah tempat pengolahan akhir (TPA). TPA adalah tempat di mana sampah mencapai tahap akhir pengolahan, mulai dari sumber, pengumpulan, pemindahan atau pengangkutan, pengolahan hingga pembuangan akhir. Namun dalam fasilitas pengolahan akhir ini, tidak hanya proses pembuangan,

namun pengolahan sampah di TPA juga harus mencakup empat langkah utama, yaitu:

- a. Fase pemisahan sampah berdasarkan jenisnya.
- b. Tahapp daur ulang sampah anorganik atau non organik.
- c. Tahapp pengomposan sampah biologis atau organik.
- d. Tahapp pengumpulan sampah sisa dari proses di atas dalam pengurangan sampah akhir atau penimbunan. (Intan Muning Harjanti, 2020)

4. Pengelolaan sampah Rumah Tangga

sampah residu yang berada di TPA BLE Kalibagor berasal dari TPST dan HANGGAR di Kabupaten Banyumas. TPST yang ada di Banyumas belum mampu untuk mengolah sampah secara sempurna sehingga sampah residu yang dihasilkan belum sepenuhnya merupakan sampah residu. Perencanaan pengolahan sampah memerlukan metode pengolahan yang benar-benar baik, berikut jenis pengolahan yang dianjurkan untuk mengatasi masalah sampah yang dihasilkan setiap harinya:

a. Pemilahan

Saat menangani sampah rumah tangga, langkah ini merupakan langkah pertama yang harus dilaksanakan. Sebab sampah rumah tangga dapat memiliki jenis yang berbeda-beda. Dengan mengadakan pemilahan sampah basah atau lebih kita kenal sebagai sampah organik, dan sampah kering atau anorganik, yang dilakukan secara mandiri yaitu di rumah masing-masing, maka hal tersebut akan mempercepat mengolah sampah di tahapp-tahapp selanjutnya. Keluarga yang memiliki lahan cukup untuk mengolah sendiri dapat mengolah sampah basah yang dihasilkan menjadi kompos ramah tanaman, sedangkan sampah kering atau anorganik seperti kertas, botol, plastik dan kaleng dapat dipilah sebelum dibuang. karena sampah masih ada yang bisa didaur ulang atau digunakan kembali, karena sampah masih ada nilainya.

b. Pewadahan

Tahappan ini adalah fase kebiasaan di mana sampah yang dihasilkan oleh setiap keluarga melewati proses wadah individu, yaitu

wadah diletakkan di halaman depan rumah atau di pinggir jalan, sehingga memudahkan pengumpulan dan pengangkutan sampah. Selain itu, tempat sampah ini juga cocok untuk memisahkan sampah anorganik menurut jenis atau bahannya sehingga memudahkan pekerjaan petugas dalam pengolahan lebih lanjut. Pewadahan itu sendiri adalah metode pengumpulan sampah yang berguna untuk penyimpanan sementara sebelum dipindahkan ke tempat pembuangan sementara atau (TPS) dan kemudian ke tempat pembuangan akhir atau (TPA) permanen. Pencegahan agar sampah tidak bocor atau menimbulkan bau tidak sedap, yang pada gilirannya dapat membahayakan lingkungan dan pernapasan, semua sampah harus disimpan dalam wadah dengan perdisimpan dalam wadah yang memenuhi persyaratan sebagai berikut:

- 1) Sampah disimpan dalam keadaan yang tertutup.
- 2) Sampah ditempatkan dalam wadah yang tahapn lama dan tahapn air.
- 3) Sampah ditempatkan di tempat sampah yang mudah dan cepat untuk dikosongkan dan diangkut.
- 4) Wadah yang digunakan sebaiknya ekonomis dan mudah diperoleh.

c. Pengumpulan

Penanganan persoalan mengenai sampah rumah tangga, maka perlu adanya pola pengumpulan sampah ini. Model pengumpulan sampah domestik atau domestik yang direkomendasikan adalah model individu tidak langsung, dimana sampah yang diterima dikumpulkan oleh petugas kebersihan yang mengunjungi setiap sumber sampah yaitu. H. rumah penduduk. Sampah tersebut kemudian diangkut ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS) setempat. Model koleksi alternatif lain adalah model komunitas langsung, yaitu. Pengambilan sampah diambil dari setiap titik bersama kemudian diangkut langsung ke TPA akhir tanpa pengangkutan sebelumnya.

d. Pengangkutan

Proses pengangkutan adalah suatu proses dimana kendaraan pengangkut sampah yang digunakan dalam pengumpulan langsung perkotaan adalah *compactor truck*, dengan kemampuan penampungan

damram roll truck nya 6 meter kubik dan berkapasitas 4 meter kubik. Kendaraan jenis ini, memiliki kelebihan khusus, yaitu dapat memampatkan sampah, sehingga memiliki kapasitas pemadatan yang lebih besar. Proses bongkar muat sampah pada kendaraan *compactor truck danarm roll*, yang dilengkapi dengan *hydraulic draw bar* agar kendaraan dapat bergerak secara otomatis, yang kemudian dikendalikan oleh supervisor untuk mencegah petugas bersentuhan langsung dengan sampah.

e. Tempat pembuangan sementara (TPS)

Setelah sampah selesai dikumpulkan kemudian di angkut dengan kendaraan pengangkut sampah, maka selanjutnya sampah yang di angkut tersebut di buang ke tempat pembuangan sementara yang terdekat. Banyumas sendiri memiliki TPST atau hangar setidaknya di setiap kecamatannya. Beberapa TPST yang ada diBanyumas sudah mampu mengolah sampah secara modern sehingga lebih efektif dan efisien, dan sampah residu yang digasihkan lebih sedikit.

f. Penanganan sampah dengan konsep 3R

Pengolahan sampah paling sederhana yang dapat diterapkan dan paling umum diterapkan adalah konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*). Pengolahan ini bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah di sumbernya, yaitu di pabrik atau lokasi produksi, hingga ke tempat penampungan sampah terakhir yaitu TPA (Sunarsih, 2014). Konsep pengelolaan sampah 3R adalah pengelolaan sampah dimana sampah dikurangi, digunakan sampah yang dapat didaur ulang, kemudian sampah tersebut mudah didaur ulang, sehingga sampah yang dihasilkan jauh lebih sedikit.

5. Dampak sampah bagi manusia

sampah yang tidak diolah dengan baik, akan berpotensi menyebabkan gangguan bagi kesehatan manusia. Beberapa penyakit yang mungkin disebabkan oleh lingkungan yang kurang sehat adalah penyakit pada sistem saluran pencernaan makanan, kulit, serta sistem tubuh lainnya. Sedangkan secara spesifik, beberapa penyakit yang ditularkan dan disebabkan sampah cair antara lain penyakit *Amoebiasis, Ascariasis, Cholera*, penyakit cacing

tambang, *Leptospirosis*, *Shigellosis*, *Strongyloidiasis*, *Tetanus*, *Trichuruasis*, dan *Thypus*

Sampah yang tidak diolah dengan baik dapat menimbulkan gangguan kesehatan. Beberapa penyakit yang dapat ditimbulkan oleh lingkungan yang tidak sehat adalah penyakit pada saluran pencernaan, kulit dan sistem tubuh lainnya. Beberapa penyakit yang menyebar dan disebabkan oleh sampah cair antara lain *amebiasis*, *ascariasis*, kolera, cacing tambang, *leptospirosis*, *shigellosis*, *strongyloidiasis*, *tetanus*, *trichuruasis* dan *tifus*. (Ardiatma & Sasmita, 2019).

2.2.2. Pengertian perencanaan kapasitas

1. Definisi Kapasitas

Kapasitas adalah tingkat optimal kapasitas produksi suatu pabrik, biasanya dinyatakan sebagai jumlah produksi selama periode waktu tertentu (Rangkuti, 2005). Kapasitas produksi yaitu suatu tingkat ketika sistem produksi yang meliputi pekerja, *work center*, departemen, pabrik dapat diproduksi (Bidiawati et al., 2021). Kapasitas produksi biasanya dihitung pada setiap *work station* untuk setiap jenis produk yang diproduksi.

2. Perencanaan Kapasitas

Perencanaan kapasitas memiliki tujuan perencanaan, yaitu untuk memastikan bahwa aset manufaktur yang terdiri dari mesin, tenaga kerja dan material dapat digunakan secara efektif dan efisien. Perencanaan kapasitas juga bertujuan untuk memastikan operasi bisnis tetap terjaga sehingga industri dapat mengirimkan produk tepat waktu (Irawati, 2010). Perencanaan kapasitas dalam proses produksi pengolahan sampah TPA BLE Kalibagori dilakukan dengan bantuan peramalan yaitu. dengan bantuan evaluasi kebutuhan kapasitas masa depan.

3. Perencanaan Kapasitas Produksi

Perencanaan proses produksi pengolahan sampah sangat penting bagi terciptanya lingkungan layak huni bagi masyarakat. Terkhusus yang terdapat pada proses produksi pengolahan hasil residu di TPA BLE Kalibagor menjadi solusi dari pengolahan sampah residu di daerah Banyumas. Menurut Yamit (1998), Ada dua jenis perencanaan kapasitas produksi, yaitu:

1) Perencanaan kapasitas jangka pendek

Perencanaan kapasitas jangka pendek adalah perencanaan kapasitas dengan memecahkan masalah dengan mempertimbangkan masalah ekonomi masa depan yang tiba-tiba, seperti ketika muncul tiba-tiba atau mendesak dalam waktu singkat. Kedepannya, masalah keuangan mendesak akan ditangani melalui perencanaan kapasitas. Perencanaan kapasitas jangka pendek akan menyikapi suatu kondisi dengan melakukan penambahan dan pengurangan sumber daya produksi demi mencapai efektifitas.

2) Perencanaan kapasitas jangka panjang

Perencanaan kapasitas jangka panjang adalah strategi operasional yang tujuannya untuk mempertimbangkan semua peluang yang mungkin muncul di masa depan yang dapat diprediksi berdasarkan pengalaman atau informasi masa lalu. Perencanaan kapasitas jangka panjang biasanya dilakukan untuk mengurangi biaya produksi unit, yang tidak mungkin dilakukan dengan perencanaan kapasitas jangka pendek. Perencanaan kapasitas jangka panjang mencakup jumlah produk yang akan diproduksi untuk menciptakan ekonomi produksi, dengan strategi menonton dan menunggu, yaitu. kehati-hatian dalam setiap proses produksi.

4. Penetapan *Allowence* (Kelonggaran)

Saat melakukan pekerjaan, operator tidak dapat melakukannya untuk melakukan pekerjaan permanen sehingga diperlukan *Allowence* atau kelonggaran (Dessy Nurvitarini, Arif Rahman, 2016). Kompensasi pada hakekatnya merupakan faktor koreksi yang harus diberikan terhadap waktu kerja pengemudi, karena pengemudi sering terganggu oleh hal-hal dalam pekerjaannya yang tidak diinginkan tetapi wajar. (Baroto, 2004). Penetapan *Allowence* (kelonggaran) bertujuan memberikan toleransi bagi karyawan untuk memenuhi hak-hak pribadinya, sebagai kebutuhan seperti minum untuk menghilangkan dahaga, pergi ke kamar kecil, berbincang sejenak dengan rekan kerja untuk mencairkan suasana. Kelonggaran juga diterapkan untuk menghilangkan kelelahan kerja yang ditandai dengan menurunnya kualitas maupun kuantitas hasil kerja, hal yang dapat dilakukan untuk mengurangi

kelelahan adalah dengan melakukan peregangan otot, pergi keluar ruangan sejenak dan lain sebagainya. Alasan lainnya diberikan kelonggaran adalah untuk mentoleransi adanya hambatan kerja yang tidak bisa dihindari, sehingga hal tersebut benar-benar diluar kendali para karyawan.

2.2.3. Metode perencanaan kapasitas

Perencanaan kapasitas adalah strategi jangka panjang untuk membangun sumber daya organisasi. Perusahaan diharuskan untuk membangun kapasitas produksi yang lebih memadai guna memenuhi permintaan *customer* dengan tepat waktu. Perencanaan kapasitas dalam lingkup pengolahan sampah berguna untuk memenuhi permintaan *customer* untuk mengolah sampah sampai habis atau menjadi produk yang lebih berguna.

Sebelum melakukan perhitungan kapasitas perlu diketahui mengenai perhitungan waktu baku. Hal penting yang harus dilakukan diantaranya adalah ketepatan waktu dalam sebuah kegiatan produksi, untuk mencapai proses produksi efektif dan efisien. Waktu baku juga digunakan untuk menghasilkan proses produksi yang baik, bila waktu baku tidak digunakan dalam standar produksi di perusahaan, maka tidak ada standar dalam pembuatan produk, sehingga proses produksi tidak berjalan sesuai rencana (Damayanthi & Hidayat, 2020). Perhitungan waktu baku dengan menggunakan *stopwatch* dapat dilakukan dengan cara menggunakan susunan waktu yang terstruktur, (Hasibuan, 2017). Selanjutnya adalah melakukan perhitungan perencanaan kapasitas. Berikut merupakan tahapan dalam perencanaan kapasitas:

1. Peramalan produksi (*forecasting*)

Menurut Kushartini dan Almahdy (2016), Peramalan merupakan tahapan perkiraan kebutuhan dimasa depan yang meliputi kebutuhan dalam ukuran kuantitas, kualitas, waktu dan lokasi, untuk memenuhi permintaan barang atau jasa. Menurut pendapat lain peramalan adalah suatu kegiatan memperkirakan atau memprediksikan kejadian dimasa yang akan datang, dengan cara penyusunan rencana sebelumnya, dengan perencanaan dibentuk berdasarkan kapasitas dan kemampuan permintaan atau kemampuan produksi perusahaan (Sofyan, 2013). Berikut merupakan metode peramalan berdasarkan tabel:

Metode Peramalan	Pola Data	Horizon Waktu	Kebutuhan Data Minimal	
			Nonseasonal	Seasonal
Naive	Stasioner	Sangat Pendek	1 atau 2	-
	Trend			
	Cyclical			
Moving Average	Stasioner	Sangat Pendek	Jumlah Periode	-
Exponential Smoothing - simple - Adaptive Response - Holt's - Winter's - Bass Model	Stasioner	Pendek	5-10	
	Stasioner	Pendek	10-15	
	Linier Trend	Pendek ke Menengah	10-15	
	Trend and Seasonality	Pendek ke Menengah	-	Min. 4-5 per season
	S-Curve	Menengah ke Tinggi	Kecil, 3-10	
Regressive Base - Trend - Causal	Trend, with/without Seasonality	Menengah	Min. 10	Min. 4-5 per season
	Semua data pola	Pendek, Menengah dan Tinggi	Min. 10	
Time Series Decomposition	Trend, Seasonal, Cyclical	Pendek, Menengah dan Tinggi	-	2 Peaks
ARIMA	Stasioner	Pendek, Menengah dan Tinggi	Min. 50	-

Gambar 2. 1 Metode Peramalan.
Sumber: Lusiana & Yuliarty, 2020.

2. Mater Production Schedule (MPS)

Seorang perencana produksi agregat berkewajiban untuk menetapkan kebijakan yang digunakan untuk mengantisipasi fluktuasi permintaan dengan biaya yang paling minimum. Syarat tersebut wajib dipenuhi apabila kapasitas produksi tetap berdasarkan perencanaan jangka panjang yang telah diterapkan. Perencanaan agregat adalah langkah awal sebelum merencanakan kapasitas secara terperinci, yang digunakan sebagai dasar untuk membuat jadwal induk produksi (JIP). Penyajian rencana produksi yang lebih detail menggunakan jadwal induk produksi (JIP) berguna untuk setiap produk akhir.

Perencanaan agregat juga disebut sebagai perencanaan produksi yang digunakan untuk menentukan berapa unit volume produk, setiap bulannya hanya dengan menggunakan kapasitas maksimum yang tersedia. Agregat juga berarti perencanaan yang dibuat secara kasar untuk memenuhi total semua produk yang dihasilkan, bukan dibuat secara detail per produknya. Rencana agregat pada umumnya mempunyai rentang waktu satu tahun dengan *time bucket* satu minggu ke atau satu bulan. Tujuan lain dari perencanaan agregat yaitu menetapkan jumlah produk yang akan dihasilkan.

Selanjutnya adalah pengertian jadwal induk produksi menurut Vincent Gaspersz (2004), dimana *master production schedule* (MPS) atau disebut juga dengan jadwal induk produksi (JIP) berarti juga produk akhir (*end item*) yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu proses produksi. Seperti yang sudah dijelaskan bahwa jadwal induk produksi merupakan disagregasi dan implementasi perencanaan produksi atau agregat. Jadwal induk produksi (JIP) yaitu pernyataan produk akhir (*end item*) apa saja yang akan diproduksi dalam bentuk jumlah dan waktu atau kapan suatu produk diproduksi. Jadwal induk produksi juga merupakan disagregasi dan implementasi dari produksi atau agregat (Liliyen et al., 2020).

3. *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP)

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) dapat didefinisikan sebagai perhitungan mengenai proses konversi dari Rencana Produksi atau MPS yang diwujudkan ke dalam kebutuhan kapasitas, yang kemudian berkaitan dengan sumber daya kritis, seperti tenaga kerja, mesin dan peralatan, kapasitas gudang, kapabilitas pemasok material dan *parts*, serta hal yang berhubungan dengan sumber daya keuangan. Perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) yang dilakukan dengan 3 metode yaitu metode *Resource Profile Approach* (RPA), *Capacity Planning with Overall Factors* (CPOF) dan *Bill of Labor Approach* (BOLA) (Muntaqi et al., 2013). Berikut merupakan rumus perhitungan RCCP:

$$\text{Capacity Required} = \sum_{k=1}^n a_{ik} b_{jk} \dots\dots\dots (2.4)$$

Dimana :

a_{ik} : Waktu baku pengerjaan produk k pada stasiun kerja i.

b_{jk} : Jumlah produk “k” yang akan dijadwalkan pada periode j.

Mengetahui kapasitas yang tersedia dalam melakukan proses produksi sangatlah penting. Ketersediaan kapasitas (*available capacity*) merupakan identifikasi mengenai status dan prospek sumber daya yang tersedia (Azeroual et al., 2018). Perhitungan *available capacity* adalah perhitungan yang dilakukan dengan formula berikut :

$$\text{Available Capacity} = \text{jumlah mesin} \times \text{efisiensi} \times \text{utilisasi} \times \text{jumlah hari/bulan} \\ \times \text{jumlah jam kerja/hari.} \dots \dots \dots (2.5)$$

Efisiensi adalah keadaan dimana seberapa jauh stasiun kerja tertentu mampu menggunakan kapasitas yang tersedia secara efisien Sinulingga (2009). Sedangkan utilitas adalah ukuran kemampuan setiap stasiun kerja dalam memanfaatkan kapasitas produksi yang tersedia secara efektif. (Septriani & Alfa, 2021). Berikut merupakan rumus perhitungan efisiensi dan utilitas:

Utilisasi = jumlah jam dipakai kerja/jumlah jam kerja tersedia

Efisiensi = jumlah jam standar kerja/jumlah aktual jam kerja

Seperti yang sudah diketahui bahwa efisiensi dan utilitas merupakan hal yang sangat penting dalam perhitungan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) (Rika Kartika Sihotang, 2017). Setelah mengetahui proses perhitungan utilitas dan efisiensi, maka bisa dilakukan Langkah selanjutnya dengan melakukan perhitungan *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP). Berikut adalah jenis-jenis metode RCCP yang digunakan untuk menghitung kapasitas yang diperlukan:

1) *Resource Profile Approach* (RPA)

Merupakan teknik rinci dalam perencanaan kapasitas kasar, meskipun tergolong rinci akan tetapi tidak serinci perencanaan kebutuhan kapasitas pada CRP. Perhitungan awal pada metode ini adalah dengan cara menghitung waktu produksi per mesin dengan rumus:

$$\text{Waktu produksi/mesin} = \text{jumlah produksi} \times \text{waktu baku.} \dots \dots (2.6)$$

Kemudian dilanjutkan dengan perbandingan waktu produksi yang dibutuhkan oleh masing-masing mesin dengan kapasitas mesin yang tersedia.

2) *Capacity Planning with Overall Factors* (CPOF)

Merupakan model perencanaan kapasitas menggunakan semua faktor. Data *input* yang dibutuhkan dalam metode ini adalah MPS, waktu total yang diperlukan untuk memproduksi suatu produk dan proporsi

waktu penggunaan sumber. Perhitungan RCCP dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Kapasitas tersedia} &= \text{jumlah mesin /manpower} \times \text{jumlah shift} \times \text{jam kerja} \\ &\times \text{jumlah hari kerja} \times \text{utilitas} \times \text{efisiensi.} \\ &\dots (2.7) \end{aligned}$$

3) *Bill of Labor Approach* (BOLA)

Merupakan metode RCCP yang terfokus pada daftar waktu penyelesaian produk pada tiap-tiap work center. Metode ini merupakan metode yang terbilang sederhana dan aplikatif. Data *input* yang diperlukan adalah MPS, matriks waktu baku dan matriks produksi. Perhitungan dilakukan dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{RCCP} = \text{rencana produksi per bulan} \times \text{waktu proses.} \dots\dots\dots(2.8)$$

Analisis yang dilakukan setelah perhitungan RCCP adalah analisis terhadap kapasitas tersedia yang dibandingkan dengan kapasitas yang dibutuhkan. Perlu atau tidaknya penambahan kapasitas akan diketahui setelah dilakukan analisis tersebut. Perhitungan penambahan kapasitas dilakukan untuk memenuhi kekurangan kapasitas yang ada (Adhiana et al., 2020). Berikut merupakan perhitungan penambahan kapasitas:

$$\text{Penambahan mesin} = \frac{\text{Kapasitas}}{(\text{jam kerja mesin per hari} \times \text{utilitas} \times \text{efisiensi})} \dots(2.9)$$

