**BAB III**

**LANDASAN TEORI**

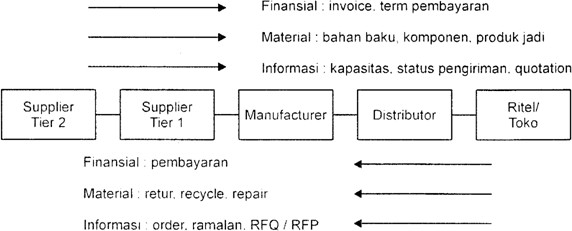
**3.1. Bahan Baku *Pulp***

Eucalyptus sp. merupakan salah satu jenis prioritas yang dikembangkan dalam pengelolaan HTI yang diperuntukkan sebagai kayu serat. Kriteria jenis yang dipilih untuk hutan tanaman pulp, yaitu jenis cepat tumbuh, produktivitas tinggi, daur pendek dan memiliki sifat (kimia dan fisika) kayu sesuai dengan persyaratan bahan baku industri pulp. Kayu pulp harus memiliki serat yang panjang, kandungan lignin yang relatif rendah, rendemen yang tinggi serta kekuatan pulp dan kertas yang dihasilkan tinggi. Eucalyptus sp. cocok dikembangkan di daerah tropis, dipanen pada umur 6–7 tahun, dan layak untuk bahan baku pulp pada umur 4–5 tahun. (Pamoengkas, 2018).

**3.2. Rantai Pasok**

*Supply chain* adalah jaringan perusahaan-perusahaan yang secara bersama- sama bekerja untuk menciptakan dan menghantrkan suatu produk ke tangan pemakai akhir. Perusahaan-perusahaan tersebut biasanya termasuk supplier, pabrik, distributor, toko atau ritel, secara perushaan-perusahaan pendukung seperti perusahaan jasa logistik.

Pada suatu *supply chain* biasanya ada 3 macam aliran yang harus dikelola. Pertama adalah aliran barang yang mengalir dari hulu (upstream) ke hilir (downstream). Contohnya adalah bahan baku yang dikirim dari supplier ke pabrik. Setelah produk selesai diproduksi, maka dikirim ke distributor,lalu ke pengecer, atau ritel. Kemudian ke pemakai akhir. Yang kedua adalah aliran uang dan sejenisnya yang mengalir dari hilir ke hulu. Yang ketiga adalah aliran informasi yang biasa terjadi dari hulu ke hilir ataupun sebaliknya. Informasi tentang produk yang masih ada di masing-masing supermarket sering dibutuhkan oleh distributor maupun pabrik. Informasi tentang ketersediaan kapasitas produksi yang dimiliki oleh supplier juga sering dibutuhkan oleh pabrik. Informasi tentang status pengiriman bahan baku yang sering dibutuhkan oleh perusahaan yang mengirim maupun yang akan menerima. Perusahaan pengapalan harus membagi informasi seperti ini supaya pihak-pihak yang berkepentingan bisa memonitor untuk kepentingan perencanaan yang lebih akurat. Gambar 3.1. memberikan ilustrasi konseptual sebuah *supply chain*. (Pujawan, 2010)



*Sumber : I Nyoman Pujawan. 2010. Supply chain Management*

**Gambar 3.1. Simplifikasi Model *Supply chain* dan 3 Macam Aliran yang Dikelola**

**3.3. *Sustainability***

Berkelanjutan didefinisikan sebagai memenuhi kebutuhan sekarang, tanpa mengompromikan dengan kemampuan generasi masa depan untuk memenuhi kebutuhan mereka. Ini menyiratkan sebuah lingkungan yang sehat, ekonomi yang sehat, dan masyarakat yang sehat, membangun di atas fondasi yang kuat dan dipertahankan melalui tata kelola global yang baik.

Sebuah kebijakan industrial adalah rencana untuk mendorong pola-pola yang diinginkan dari pengembangan dan pertumbuhan industrial. Ini harus secara strategis menargetkan industri-industri dan sektor-sektor spesifik, serta mempertimbangkan kebutuhan yang lebih luas seperti transportasi dan infrastruktur komunikasi, pendidikan dan pelatihan keterampilan, penelitian, dan energi.

Sebuah kebijakan industrial yang berkelanjutan harus menciptakan ekonomi yang sehat dan pekerjaan berkualitas (layak, pekerjaan tetap yang memberikan upah layak) pada saat yang sama meminimalkan dampakdampak lingkungan yang negatif dan memajukan kepentingan-kepentingan masyarakat secara keseluruhan.

Kebijakan industrial yang berkelanjutan bukan tentang menciptakan perusahaan-perusahaan yang makmur di atas penderitaan pekerja, masyarakat dan lingkungan. Ini adalah tentang menciptakan kondisi-kondisi di mana perusahaan dapat beroperasi untuk membuat sebuah kontribusi yang berkelanjutan kepada masyarakat. (Global Union, 2013)

**3.4. Konsep *Triple Bottom Line***

*Triple bottom line* atau TBL rantai pasok berkelanjutan adalah ukuran dari keberlanjutan yang mencakup kinerja sosial, lingkungan, dan ekonomi, yang mengukur kinerja manusia, planet, dan profit dan membantu untuk memastikan bahwa ada pasokan jangka panjang terhadap manusia, sumber daya alam, dan profit.

*Triple bottom line* rantai pasok berkelanjutan cenderung melihat perbedaan dalam prioritas, tetapi kebanyakan sering manusia dan keuntungan ditempatkan didepan planet. Semakin banyak, pebisnis berbicara tentang sesuatu yang disebut triple bottom line sustainability, atau TBL, suatu kerangka kerja yang terdiri dari tiga pilar: sosial, lingkungan dan ekonomi, atau ketiga prinsip people, profit, dan planet. *Corporate social responsibility* berbenturan dengan peraturan pemerintah dan keinginan pelanggan dan mendesak pengambil keputusan untuk mempertimbangkan bagaimana tindakan rantai pasok mereka memengaruhi ketiga area ini. (APICS, 2011).

**3.5. Model**

Model diartikan sebagai representasi sistem nyata dalam bentuk yang sederhana dengan hanya melibatkan komponen-komponen yang berpengaruh. Model digunakan sebagai alat menganalisis sistem yang telah ada. Pengunaan model dalam bidang sains berhubungan dengan dunia ciptaan manusia. Model dari sistem nyata dapat diklasifikasikan berdasarkan perbedaan tipe yaitu fisik, analog, skematik dan matematik. Model-model analog menunjukkan kesamaan-kesamaan atau kemiripan perilaku dari sistem nyata. Model skematik merepresentasikan sistem nyata dalam simbol-simbol grafik yang menjelaskan situasi atau proses dan model matematik secara simbolis merepresentasikan prinsip-prinsip situasi yang sedang dipelajari. (Sinulingga, 2015)

**3.6. *System Dynamics***

Sistem dinamik merupakan sebuah metodologi dan teknik pemodelan matematika untuk membingkai, memahami, dan mendiskusikan masalah yang kompleks. Metodologi sistem dinamika pada dasarnya menggunakan hubungan-hubungan sebab akibat (*causal*) dalam menyusun model suatu sistem yang kompleks, sebagai dasar dalam mengenali dan memahami tingkah laku dinamis sistem.

Dengan simulasi sistem dinamik, dapat diketahui perilaku sistem dan perubahan nilai dari variabel sistem yang kemudian dapat dijadikan pendukung keputusan dalam merancang kebijakan perbaikan sistem.Sistem dinamik dapat membantu mencari solusi persoalan yang melibatkan interaksi dan timbal balik antar variabel yang dinamis di lantai produksi sebuah perusahaan. Dengan simulasi sistem dinamik dapat dilakukan simulasi sebanyak waktu atau periode yang diinginkan. Sistem dinamik juga bisa dimodifikasi dengan mudah apabila terjadi perubahan ataupun penambahan variabel baru. (Fortunella, 2015)

Model CLD (*Causal Loop Diagram*) adalah model yang banyak digunakan dalam pemecahan masalah dengan pendekatan sistem yang mempertimbangkan kompleksitas dinamis dari sistem atau untuk mendukung pendekatan sistem dinamik. Model CLD menekankan perhatiannya kepada hubungan sebab-akibat antar komponen sistem yang digambarkan dalam suatu diagram berupa garis lengkung yang berujung tanda panah yang menghubungkan antara komponen sistem yang satu dengan lainnya.Ujung panah dibubuhi tanda huruf S (*similiar*) yang menandakan bahwa jika komponen yang mempengaruhi atau sebagai penyebabnya berubah atau meningkat maka komponen yang dipengaruhinya akan berubah atau meningkat juga dan tanda huruf ”O” (*oppsite*) menandakan akbatnya berlawanan dengan pengertian bila komponen yang mempengaruhi meningkat maka komponen yang dipengaruhinya menurun .

Pendekatan melalui model CLD mempunyai beberapa keuntungan antara lain :

1. Mendorong untuk dapat melihatpermasalahan secara menyeluruh, baik dari segi cakupan dan waktu sehingga dapat mencegah pemikiran yang sempit.

2. Gambaran rantai hubungan sebab-akibat membuat lebih eksplisit dan dasar pemikiran akan lebih baik.

3. Memungkinkan efektifitas komunikasi dapat berjalan dan perwujudan kerja sama tim akan lebih baik.

4. Membantu mengeksplorasi alternatif kebijakan dan keputusan sehingga konsekuensinya dapat diantisipasi lebih awal.

5. Memungkinkan keberadaan posisi yang baik untuk mengambil keputusan.

Dalam penyusunan CLD perlu diperhatikan beberapa faktor antara lain :

1. Mengetahui batasan masalah atau ruang lingkup.

2. Dimulai dari komponen yang menarik.

3. Mempertanyakan tentang pengaruh dari suatu komponen dan hal apa saja yang mempengaruhinya.

4. Menentukan komponen yang terlibat.

5. Penggunaan kata benda terhadap komponen yang dibahas.

6. Menyegerakan tanda S dan O saat pembuatan diagram.

7. Pembuatan diagram harus realistis, mudah dipahami agar perubahan diagram jika diperlukan dapat dilakukan secara baik. (Malabay, 2018)

**3.8. *Agent-Based Modeling***

Simulasi berbasis agen (Agent-based Modeling/ABM) merupakan metode yang relatif baru dalam mengembangkan simulasi. Simulasi berbasis agen telah digunakan secara luas oleh para peneliti dalam mempelajari dan memvisualisasi fenomena seperti interaksi individu pada ekosistem, reaksi kimia dan perilaku serangga. Kelebihan dari ABM terletak pada kemampuannya memodelkan sistem dunia nyata yang semakin kompleks. ABM juga dapat menghasilkan perilaku sistem yang kompleks, perilaku ini dihasilkan dari interaksi agen – agen sederhana didalamnya. (Bata, 2012)

**3.8. Verifikasi dan Validasi**

Verifikasi model simulasi atau model pengoperasian sistem maya dapat dilakukan dengan mengecek kecocokan prosedur yang digunakan pada pengolahan data operasi sistem imitasi terhadap prosedur pelaksanaan operasi pada sistem riil.Verifikasi juga perlu dilakukan terhapa program komputer dan *worksheet* pengolahan data yang disusun sebagai penjabaran dari prosedur.

Tujuan utama verifikasi model simulasi sistem adalah untuk memastikan bahwa program komputer dan *worksheet* pengolahan data yang disusun adalah sesuai dan benar mewujudkan model konseptual simulasi yang digunakan sebagai dasar penyusunan prosedur pengoperasian sistem maya. Pengecekan kecocokan model operasi terhadap model konseptual simulasi sistem perlu dilakukan karena bentuk model operasi sistem tidak sama dengan bentuk model konseptual simulasi. Pengecekan juga diperlukan karena program komputer dan *worksheet* simulasi yang tidak sesuai dapat memberikan hasil pengoperasian sistem maya tanpa mengalami *error* eksekusi meskipun hasil yang diperoleh menyimpang jauh dari hasil yang seharusnya.

Validasi model simulasi dilakukan dengan mengecek akurasi hasil program simulasi dan *worksheet* aplikasi simulasi yang lolos verifikasi. Validasi model tidak sama dengan verifikasi model tetapi berkaitan berdasarkan berlakunya validasi atas model yang telah lolos verifikasi. Jika verifikasi menyangkut penyusunan model yang benar maka validasi menyangkut penyusunan model simulasi yang benar memberikan hasil yang akurat.

Pengujian hipotesis uintuk korelasi digunakan uji T. Rumusnya sebagai berikut:

Pengambilan keputusan menggunakan angka pembanding t tabel dengan kriteria sebagai berikut:

Jika t hitung > t table H0 ditolak; H1 diterima

Jika t hitung < t table H0 diterima; H1 ditolak

Kriteria ini hanya berlaku untuk nilai t hitung yang positif (+).

Contoh: Hubungan antara kepuasan kerja dengan loyalitas pegawai

Hipotesis berbunyi sbb:

H0: Tidak ada hubungan antara kepuasan kerja dengan loyalitas pegawai

H1: Ada hubungan antara kepuasan kerja dengan loyalitas pegawai

Sebagai contoh hasil t hitung sebesar 3,6 . T *table* dengan ketentuan α= 0,05 *Degree of freedom*: n-2, dan n = 30 diketemukan sebesar: 2,048. Didasarkan ketentuan di atas, maka t hitung 3,6 > t table 2,048. Dengan demikian H0 ditolak dan H1 diterima. Artinya ada hubungan antara kepuasan kerja dengan loyalitas pegawai. (Napitupulu, 2009)

**3.9. *Software AnyLogic***

*AnyLogic* adalah alat pemodelan simulasi *multimethod* yangdikembangkan oleh *The AnyLogic Company*. Ini mendukung *agent based*, kejadian diskrit, dan metodologi simulasi sistem dinamis. *AnyLogic* adalah perangkat lunak simulasi lintas platform yang berfungsi di *Windows, macOS* dan *Linux*. *AnyLogic* biasa digunakan untuk mensimulasikan: pasar dan kompetisi,perawatan kesehatan, manufaktur, rantai pasokan dan logistik, ritel, proses bisnis, dinamika sosial dan ekosistem, pertahanan, proyek dan manajemen aset, dinamika pejalan kaki dan lalu lintas jalan, IT, kedirgantaraan. Diberi nama *AnyLogic*, karena *software* ini mendukung ketiga pendekatan pemodelan yang biasa dikenal yaitu: sistem dinamis, peristiwa diskrit simulasi, *agent based modeling* dan apa saja dari kombinasi ini dalam pendekatan satu model *AnyLogic* adalah simulasi perangkat lunak yang mendukung tiga pemodelan metode simulasi metode: sistem dinamika, kejadian diskrit, dan pemodelan berbasis agen dan memungkinkan membuat model multi-metode. Pemodelan simulasi memerlukan perangkat lunak khusus yang menggunakan bahasa khusus simulasi. Dengan bantuan perangkat lunak simulasi multi-metode *AnyLogic*, masalah manajemen akan ditransfer ke model simulasi yang akan memungkinkan melakukan eksperimen untuk memahami pertukaran dan hubungan dasar dalam analisis aliran proses. (Ilya Grigoryev, 2016)