

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kakao (*theobroma cacao* L.) berperan penting dalam perekonomian Indonesia. Kakao merupakan sumber pendapatan dan lapangan pekerjaan utama bagi sekitar 900.000 keluarga petani, terutama di Indonesia Timur. Kakao merupakan penyumbang devisa subsektor perkebunan terbesar ketiga setelah karet dan kelapa sawit, dengan nilai mencapai US\$ 701 juta 1. Indonesia menempati peringkat ketiga dunia dalam produksi kakao dengan kontribusi sebesar 16,65% dari total produksi kakao dunia.

Kakao sebagai salah satu komoditas hasil perkebunan yang bernilai ekonomis tinggi, berpotensi untuk terus dikembangkan karena tingginya tingkat permintaan pasar, baik pasar lokal maupun internasional. Kakao selama ini telah menjadi salah satu andalan komoditas ekspor non migas di Indonesia, baik dalam bentuk biji mentah produksi petani maupun produk olahan sekunder berupa pasta (*cocoa liquor*), bubuk (*cocoa powder*) dan lemak kakao (*cocoa butter*) yang dihasilkan industri pengolahan kakao dalam negeri. Salah daerah sentra produksi kakao di Indonesia adalah Provinsi Sulawesi Barat, berdasarkan data Kementerian Pertanian RI Tahun 2021, produksi kakao Provinsi Sulawesi Barat tahun 2021 mencapai 72.600 Ton atau 9,97% dari total produksi Nasional yang mencapai 728.046 Ton (Bulkis *et al.*, 2020).

Sulawesi Barat dikenal sebagai salah satu daerah penghasil kakao terbesar di Indonesia, yang memberikan kontribusi signifikan terhadap produksi kakao nasional. Namun, daerah ini menghadapi beberapa tantangan yang memengaruhi produktivitas dan keberlanjutannya (Baja *et al.*, 2021) (Padjung *et al.*, 2021). Sejak tahun 2012, produksi kakao di Sulawesi Barat terus menurun. Hal ini disebabkan oleh faktor-faktor seperti berkurangnya luas perkebunan dan rendahnya produktivitas tanaman kakao . Rata-rata produktivitas pada tahun 2019 hanya 797 kg/ha/tahun, yang jauh lebih rendah dari potensi produktivitas sebesar 2.000-3.000 kg/ha/tahun (Baja *et al.*, 2021) (Padjung *et al.*, 2021).

Kabupaten Polewali Mandar merupakan daerah penghasil Kakao terbesar di Sulawesi Barat yang menopang provinsi tersebut sebagai salah satu produsen kakao nasional. Produksi kakao di Kabupaten Polewali Mandar mencapai 36.452,11-ton pada tahun 2022, atau mencapai 52,40% produksi dari total produksi kakao di Sulawesi Barat (BPS Sulawesi Barat, 2023). Besarnya produksi kakao yang dimiliki menjadikan komoditas tersebut sebagai komoditas sumber pendapatan utama petani di Kabupaten Polewali Mandar. Hasil produksi kakao petani di Kabupaten Polewali Mandar, sama halnya di daerah produsen kakao lainnya di Sulawesi, sebagian besar masih dijual dalam bentuk biji kering, tanpa proses fermentasi dan pengolahan lanjutan. Sehingga peningkatan nilai tambah komoditas kakao tidak optimal di daerah produsen kakao. Ketersediaan hasil produksi kakao menjadi potensi untuk pengembangan industri berbahan baku kakao, melalui pendekatan ketersediaan bahan baku, Kabupaten Polewali Mandar sangat potensial dalam pengembangan industri tersebut.

Indonesia merupakan salah satu negara penghasil olahan kakao (*cocoa grinder*) di dunia. Pada tahun 2023 Indonesia mengiling biji kakao sebanyak 402.000 metrik ton atau urutan ke empat setelah Jerman, Belanda dan Pantai Gading. Namun berdasarkan data *International Cocoa Organisation (ICCO)*, produksi olahan kakao Indonesia terus menurun. Pada tahun 2019 produksi olahan kakao Indonesia sebanyak 487.000 metrik ton, masih berada pada urutan ke-tiga dunia setelah Belanda dan Pantai Gading (ICCO, 2025). Industri penggilingan kakao di Indonesia saat ini harus mengimpor biji kakao dari Afrika untuk pemenuhan produksi. Berdasarkan data *ICCO*, produksi biji kakao indonesia pada tahun 2023 sebesar 160.000 ton, sedangkan biji kakao yang digiling sebesar 402.000 metrik ton atau defisit sebesar 242.000 ton.

Tabel 1. Data jumlah Biji kakao digiling di dunia dan indonesia tahun 2018-2019 dalam ribu metrik ton.

Cocoa Grindings	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Indonesia	483	487	480	462	460	402
% indonesia	11%	10%	10%	9%	9%	8%
World Total	4585	4784	4706	4949	4994	5054

Sumber: *International Cocoa Organization (ICCO)*

Kakao merupakan komoditas hasil pertanian yang tidak bisa digunakan atau dikonsumsi secara langsung, melainkan harus melalui proses pengolahan, baik pengolahan skala kecil maupun agroindustri skala menengah dan besar. Berbagai produk agroindustri kakao seperti produk makanan dan minuman, kosmetik maupun farmasi memiliki nilai ekonomis yang tinggi. Dalam rangka mendorong perkembangan industri pengolahan kakao, pada tahun 2010 pemerintah Indonesia memberlakukan kebijakan bea keluar untuk produk biji kakao. Kebijakan ini bertujuan untuk menghambat ekspor biji kakao dan untuk meningkatkan pasokan biji kakao untuk industri dalam negeri. Data menunjukkan bahwa setelah pemberlakuan bea keluar, ekspor biji kakao mengalami penurunan dan jumlah perusahaan pengolahan kakao mengalami peningkatan. Saat ini industri pengolahan kakao skala kecil maupun rumah tangga semakin berkembang, Kementerian Perindustrian Indonesia (Kemenperin) terus mendorong pengembangan industri kakao dan cokelat di Indonesia. Cokelat artisan dan *craft chocolate* Indonesia untuk dunia menjadi salah satu program prioritas Kemenperin dimasa depan, Dirjen Industri Agro menambahkan bahwa dengan inovasi dan penerapan teknologi, terdapat 31 produsen cokelat artisan Indonesia yang mengeksplorasi 600 jenis profil rasa cokelat khas Indonesia yang berbeda dan unik. Para artisan mengolah kakao menjadi produk cokelat secara bean-to-bar dengan kapasitas 1.242 ton/tahun.

Pada tahun 2024, terjadi kenaikan harga kakao yang signifikan. Kenaikan harga ini disebabkan oleh berbagai faktor global dan domestik, termasuk fluktuasi pasar internasional, perubahan iklim, dan kebijakan perdagangan. Namun penyebab utama untuk musim ini disebabkan oleh produksi biji kakao afrika menurun sekitar 16 % yang diakibatkan oleh penyakit *Cocoa Swollen Shoot Virus Disease (CSSVD)*. Menurut data *ICCO* (2025), pada tahun 2023 sebanyak 74.1% produksi biji kakao dunia berasal dari

empat negara di Afrika yaitu Pantai Gading, Ghana, Kamerun dan Nigeria dengan total produksi sebanyak 3.716 ribu ton dari 5.016 ribu ton total produksi dunia. Berkurangnya produksi biji kakao Afrika sangat berpengaruh terhadap kenaikan harga biji kakao secara global dan juga berpengaruh langsung pula terhadap harga biji kakao di Indonesia.

Harga biji kakao sangat fluktuatif, secara umum industri kakao di Indonesia membeli biji kakao berdasarkan dari harga komoditi berjangka global. Namun, pada kondisi tertentu industri kakao dalam negeri membeli dengan harga lebih di atas atau di bawah dari harga global tergantung pada stok dan kebutuhan bahan baku mereka. Gambar 1. Di bawah memperlihatkan grafik pergerakan harga kakao dunia dalam kurung waktu lima tahun terakhir (2020-2025). Volatilitas harga kakao di Indonesia sejak tahun 2007-2016 masih belum stabil. Sehingga dapat dikategorikan kakao memiliki volatilitas harga yang tinggi. Para pelaku usaha kakao perlu memperhatikan volatilitas harga kakao dalam pengambilan keputusan agar terhindar dari risiko kerugian atau untuk mendapatkan peluang usaha. Volatilitas harga kakao dengan ekspor kakao di Indonesia memiliki hubungan yang berbanding terbalik baik dalam jangka panjang maupun jangka pendek. Dalam jangka pendek, variabel volatilitas kakao dan ekspor kakao di Indonesia bergerak menjauh dari keseimbangan (Fauziah Widayat et al., 2019)



Gambar 1. Grafik fluktuasi harga kakao dunia tahun 2021-2025 dalam USD/ton
Sumber : Trading economics.com

Industri pengolahan kakao skala kecil sudah mulai berkembang di Kabupaten Polewali Mandar, salah satunya yaitu PT. Untuk Indonesia Hijau yang mulai merintis usaha pengolahan kakao skala kecil dengan produk utama berupa cokelat pasta (*cocoa liquor*), lemak cokelat (*cocoa butter*), cokelat batang (*cocoa bar*), biji kakao fermentasi dan minuman cokelat. Akan tetapi usaha pengolahan kakao yang dijalankan masih mengalami berbagai kendala sehingga proses produksi belum berjalan optimal. Selain itu kenaikan harga biji kakao sebesar 200% - 400% pada tahun 2024 memberi dampak pada biaya produksi yang naik cukup tinggi. Dampak dari kenaikan harga ini bisa berupa

peningkatan biaya bahan baku, perubahan dalam margin keuntungan, serta potensi gangguan dalam rantai pasok. Oleh karena itu, penting bagi pelaku usaha pengolahan kakao tidak hanya memperhatikan aspek pasar namun sangat penting mempertimbangkan aspek teknis dalam menjalankan pabrik agar dapat efektif dan efisien dalam proses produksi mereka sehingga dapat menekan biaya produksi.

Pada penelitian sebelumnya oleh Basri & Kusmiah (2022), mendeskripsikan terkait strategi pengembangan agroindustri cokelat pada PT. Untuk Indonesia Hijau memberikan wawasan tentang SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats*) dalam pengembangan industri cokelat. Kesimpulan dari penelitian ini memberikan informasi bahwa perlu dilakukan inovasi terhadap produk yang dihasilkan yang disesuaikan dengan kebutuhan dan keinginan konsumen, untuk segi posisi usaha pengolahan kakao PT. Untuk Indonesia Hijau belum baik dalam pengembangan produk karena industri ini belum mampu memanfaatkan kekuatan untuk mengatasi kelemahan dan belum mampu mengatasi ancaman dengan peluang yang ada. penelitian tersebut lebih fokus pada strategi umum tanpa mendalami aspek teknis secara rinci.

Selain itu terdapat penelitian lain yang dilakukan oleh Sainab (2024) dan Natasya Kautsar (2024), yang mendeskripsikan terkait daya saing agroindustri kakao PT. Untuk Indonesia Hijau yang berfokus menganalisis permintaan pasar, keunggulan secara kompetitif dan komparatif serta melihat dampak kebijakan pemerintah terhadap daya saing agroindustri kakao pada PT Untuk Indonesia Hijau.

Kedua penelitian tersebut belum membahas secara detail mengenai aspek teknologi dan teknis dalam proses produksi yang dapat memberikan pengaruh pada kesinambungan dan perkembangan usaha PT. Untuk Indonesia Hijau. Saat ini, proses produksi perusahaan didorong oleh permintaan pelanggan, namun harga bahan baku kakao dan harga produk tidak stabil, hal ini berdampak pada permintaan dan produksi yang dapat berpengaruh terhadap keberlanjutan usaha. Untuk itu, perusahaan perlu mengetahui apakah aktifitas produksi selama ini sudah berjalan efektif dan ekonomis. Oleh karena itu perlu dilakukan evaluasi pada setiap tahapan dan berbagai hal terkait dengan usaha pengolahan kakao yang dijalankan, mulai dari proses produksi, teknologi mesin yang digunakan dalam proses produksi, efisiensi dan efektivitas mesin-mesin yang digunakan serta melihat apakah pengoperasian mesin-mesin produksi tersebut sudah layak dari aspek ekonominya. Melalui penelitian ini diharapkan dapat mengidentifikasi area yang memerlukan perbaikan dan memberikan rekomendasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas operasional industri untuk lebih meningkatkan skala usaha dan lebih berkembangnya industri pengolahan kakao pada PT. Untuk Indonesia Hijau di Kabupaten Polewali Mandar.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang dijelaskan pada latar belakang maka berikut rumusan masalah dari penelitian ini:

1. Bagaimana proses produksi olahan kakao yang dilakukan oleh PT. Untuk Indonesia Hijau serta bagaimana kondisi kapasitas produksi mesin dan peralatan yang dimiliki oleh PT. Untuk Indonesia Hijau?
2. Bagaimana proses aliran massa terjadi selama proses produksi olahan biji kakao pada PT. Untuk Indonesia Hijau untuk melihat efisiensi proses produksi?

3. Bagaimana tata letak fasilitas produksi unit pengolahan biji kakao PT. Untuk Indonesia Hijau, apakah penyusunan tata letak fasilitasnya sudah efisien?
4. Bagaimana kelayak finansial dari pengoperasian unit pengolahan yang selama ini di jalankan?

1.3 Batasan masalah

Untuk batasan masalah pada penelitian yang dilakukan adalah:

1. Menghitung kapasitas produksi unit pengolahan biji kakao sesuai dengan mesin dan peralatan yang dimiliki pada saat penelitian dilakukan.
2. Aliran massa dihitung untuk tiga produk yang diproduksi yaitu biji kakao fermentasi, massa kakao dan cokelat batang.
3. Evaluasi tata letak fasilitas produksi berdasarkan tata letak existing tahun 2024.
4. Analisis finansial berdasarkan biaya umum tahun 2024.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis proses produksi dan karakteristik alat dan mesin yang digunakan serta mengevaluasi kapasitas produksi unit pengolahan biji kakao pada PT. Untuk Indonesia Hijau.
2. Menganalisis kapasitas produksi unit pengolahan kakao PT. Untuk Indonesia Hijau serta Menganalisis aliran massa secara kuantitatif yang terjadi pada proses pengolahan biji kakao.
3. Mengevaluasi tata letak fasilitas produksi PT. Untuk Indonesia Hijau dan memberikan rekomendasi perbaikan tata letak fasilitas produksi.
4. Menganalisis kelayakan ekonomi produk yang diproduksi oleh PT. Untuk Indonesia Hijau.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini diharapkan dapat berguna antara lain untuk:

1. Menjadi pertimbangan bagi para pelaku industri pengolahan kakao skala kecil terkait pertimbangan teknis dan ekonomis.
2. dalam operasional proses produksi mereka.
3. Pemerintah pusat, pemerintah daerah maupun stakeholder terkait lainnya yang berperan dalam pengelolaan dan pengembangan agroindustri kakao.
4. Akademisi, sebagai informasi dan rujukan dalam pengembangan disiplin ilmu dan penelitian selanjutnya, khususnya mengenai pengembangan agroindustri kakao

BAB II

METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Dalam rancangan penelitian, peneliti akan mengidentifikasi berbagai data dan informasi pada industri pengolahan kakao PT. Untuk Indonesia Hijau, sebagai bahan analisis. Fokus analisis dilakukan pada beberapa hal diantaranya proses produksi, mesin dan peralatan yang digunakan, aspek kelayakan teknis serta evaluasi lay out fasilitas pabrik.

2.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan pada bulan Juni sampai Agustus tahun 2024 di unit Pengolahan Kakao, PT. Untuk Indonesia Hijau, yang beralamat di Kelurahan Mappili, Kecamatan Mappili, Kabupaten Polewali Mandar, Provinsi Sulawesi Barat.

2.3 Metode Pengumpulan Data

Tahap pertama penelitian adalah pengumpulan data meliputi data primer dan sekunder yang akan menjadi masukan utama bagi tahap selanjutnya. Pengumpulan data primer dilakukan dengan wawancara mendalam, serta observasi langsung. Data primer merupakan jenis data yang dikumpulkan oleh peneliti langsung dari sumber utama seperti data ukuran bidang produksi, *tata letak* produksi awal, dan urutan proses produksi, nilai investasi serta biaya-biaya yang digunakan. Data sekunder yang dibutuhkan dalam penelitian ini antara lain informasi lainnya yang menunjang penelitian, data sekunder dapat diperoleh dengan cara pengumpulan data melalui instansi terkait diantaranya Pemerintah Kabupaten Polewali Mandar, buku referensi, internet, dan literatur-literatur lain yang membahas tentang Analisis proses produksi, jurnal evaluasi tata letak fasilitas produksi industri, *Algoritma CRAFT*, peralatan yang sesuai, analisis kelayakan ekonomi

Adapun metode-metode pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan cara:

1. Studi pustaka yaitu dengan mengumpulkan data-data dari berbagai sumber baik buku-buku referensi, laporan yang terdahulu maupun data-data tertulis yang dapat mendukung serta relevan dengan kegiatan penelitian ini.
2. Wawancara, diskusi dan konsultasi dengan narasumber yaitu pemilik usaha, karyawan, serta stakeholder terkait lain yang relevan dengan kegiatan penelitian ini.
3. Survey lapangan dan pengambilan data pada saat unit pengolahan kakao beroperasi.

2.4 Parameter Penelitian

1. Analisis proses produksi serta peralatan dan mesin. Analisis ini akan dilakukan dengan melakukan wawancara dengan pimpinan PT. Untuk Indonesia Hijau kemudian akan dilakukan analisis proses produksi serta peralatan dan mesin sesuai dengan literatur proses produksi olahan kakao.

2. Evaluasi dan analisis kapasitas produksi. Analisis kapasitas produksi dilakukan setelah diketahui seluruh proses produksi produk yang dihasilkan, analisis dilakukan dengan menggunakan metode *Rough Cut Capacity Planning* (RCCP) dengan pendekatan CPOF. Hasil dari analisis akan memperlihatkan apakah kapasitas produksi untuk seluruh stasiun kerja yang dimiliki pada saat penelitian dilakukan dapat memenuhi permintaan produksi atau tidak.
3. Analisis kesetimbangan massa. Analisis ini untuk mengetahui gambaran perubahan massa pada setiap tahapan proses produksi untuk masing-masing produk, dengan demikian dapat diidentifikasi susut bobot dan angka rendemen untuk seluruh produk yang dihasilkan.
4. Analisis tata letak (*layout*). Analisis tata letak dilakukan apabila analisis proses produksi serta peralatan dan mesin telah di analisis dan ditentukan kemudian akan dilakukan analisis tata letak dengan menggunakan algoritma CRAFT.

2.5 Metode Analisa Data

1) Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif adalah salah satu metode analisis penelitian yang digunakan untuk menggambarkan atau menjelaskan keadaan suatu obyek penelitian pada saat sekarang berdasarkan fakta yang ada di lapangan dengan tujuan menyajikan data dengan cara yang lebih terstruktur dan mudah dipahami. Analisis ini dilakukan pada tahapan awal penelitian untuk mengetahui kondisi eksisting proses produksi PT. Untuk Indonesia Hijau.

2) *Rough Cut Capacity Planning*

Rough Cut Capacity Planning (RCCP) merupakan salah satu metode perencanaan kapasitas yang paling umum dilakukan. Metode ini memungkinkan perusahaan untuk melakukan analisis awal kapasitas berdasarkan jadwal produksi utama (MPS) yang telah disusun (Najy, 2014). Menurut Sugiatna (2021) yang menjelaskan bahwa *RCCP* membantu menentukan apakah sumber daya yang tersedia, seperti tenaga kerja dan mesin, cukup untuk memenuhi proyeksi permintaan produksi. Selain itu, *RCCP* memungkinkan perusahaan untuk melakukan uji kelayakan awal sebelum memulai perencanaan kapasitas yang lebih mendalam (Najy, 2014). Perencanaan kapasitas dengan *RCCP* melibatkan beberapa pendekatan, salah satunya adalah *Capacity Planning Using Overall Factors* (CPOF) yang merupakan penilaian kebutuhan kapasitas berdasarkan data historis dan MPS (*Master Production Schedule*) (Sugiatna, 2021). Melalui perhitungan ini, perusahaan dapat mengidentifikasi kebutuhan kapasitas pada setiap periode produksi dan menentukan apakah kapasitas yang tersedia sudah mencukupi atau memerlukan penyesuaian lebih lanjut (Barbosa *et al.*, 2015). Berikut tahapan yang akan dilakukan:

- a. Membuat peta operasi kerja (*operation processing chart*) berdasarkan kondisi saat dilakukan penelitian.
- b. Mengambil sample waktu proses dan jarak tempuh dengan menggunakan stopwatch dan meteran untuk membuat perhitungan standar waktu proses untuk masing-masing stasiun kerja.

- c. Membuat perhitungan peramalan produksi berdasarkan data *historis* produksi masing-masing produk dengan menggunakan *software* MINITAB, kemudian membuat MPS (*Master Plan Schedule*) dari hasil peramalan produksi.
- d. Menghitung kapasitas tersedia (*available capacity*) seluruh stasiun kerja untuk masing-masing produk.
- e. Menghitung kapasitas yang dibutuhkan (*required capacity*) seluruh stasiun kerja untuk masing-masing produk.
- f. Mengevaluasi kapasitas seluruh stasiun kerja dengan pendekatan CPOF (*Capacity Planning using Overall Factors*).

3) Kesenjangan Massa

Kesenjangan massa dapat dievaluasi secara total dengan membuat persamaan matematika dengan menghitung setiap tahapan proses pengolahan yang dilaluinya. Ada dua pengertian:

- a. Total massa semua input dan output yang terlibat dalam proses.
- b. Total proses yang terlibat dalam aliran bahan (Simpson *et al.*, 2021).

Persamaan yang digunakan adalah hukum kekekalan massa. Berikut perhitungan yang akan dilakukan:

- a. Menghitung dan menggambarkan kesenjangan massa setiap proses masuk dan keluarnya bahan dari alat proses.
- b. Menghitung rendemen yang dihasilkan untuk masing-masing produk.

4) Evaluasi Tata Letak Fasilitas Produksi

Metode analisis dan evaluasi yang akan digunakan yaitu evaluasi tata letak fasilitas menggunakan ARC (*Activity Relationship Chart*). Setelah itu dilanjutkan mengevaluasi tata letak dengan menggunakan algoritma CRAFT (*Computerized Relative Allocation of Facilities Technique*) yang berbasis *software* WinQSB. CRAFT merupakan contoh metode tipe teknik heuristik yang didasarkan pada interpretasi *Quadratic Assignment* dari program proses *layout*, yaitu mempunyai kriteria dasar yang digunakan meminimumkan biaya perpindahan material, dimana biaya ini digambarkan sebagai fungsi linier dari jarak perpindahan (Maheswari & Firdauzy, 2015).

Berikut merupakan tahapan yang digunakan untuk menganalisis layout fasilitas produksi pada penelitian ini:

- a. Menggambarkan tata letak awal fasilitas produksi yang dimiliki oleh PT. Untuk Indonesia Hijau dan membuat perhitungan luas dan jarak antar fasilitas produksi.
- b. Membuat diagram *Activity relation Chart* (ARC).
- c. Membuat perhitungan ongkos *material handling* (OMH).
- d. Membuat *From to Chart* seluruh tahapan proses produksi.
- e. Menginput data OMH dan *From to Chart* ke dalam algoritma CRAFT menggunakan aplikasi WinQSB.
- f. Membuat perbandingan *Initial Cost* untuk *layout* awal dengan hasil rekomendasi dari perhitungan algoritma CRAFT.

2.6 Analisis Kelayakan Ekonomi

1) Membuat analisis perhitungan *cash flow*

Analisis dan perhitungan *cash flow* unit pengolahan kakao dilakukan dengan beberapa asumsi, diantaranya:

- Masa usaha diperkirakan 10 tahun.
- Penyusutan mesin dihitung dengan metode sinking fund.
- Tingkat suku bunga yang digunakan berdasarkan suku bunga rata-rata yang berlaku pada saat perhitungan dilakukan.
- Biaya yang terdiri atas biaya investasi dan biaya operasional.
- Harga pembelian bahan baku dan penjualan adalah harga rata-rata yang berlaku pada tahun 2024.

2) Menghitung *Net Present Value* untuk masing-masing produk.

NPV dapat diartikan sebagai nilai sekarang dari arus pendapatan yang ditimbulkan oleh investasi. *NPV* menunjukkan keuntungan yang akan diperoleh selama umur investasi atau merupakan jumlah nilai penerimaan arus tunai pada waktu sekarang dikurangi dengan biaya yang dikeluarkan selama waktu tertentu. Rumus yang digunakan dalam perhitungan *NPV* menggunakan persamaan (1).

NPV didefinisikan sebagai perbedaan antara nilai arus masuk dan arus kas keluar saat ini selama periode waktu tertentu. Ini dihitung menggunakan tingkat diskonto, yang mencerminkan biaya modal atau tingkat pengembalian yang diperlukan. *NPV* positif menunjukkan bahwa pendapatan yang diproyeksikan (dalam dollar sekarang) melebihi biaya yang diantisipasi, sehingga menunjukkan investasi yang menguntungkan (Drozdowski & Dziekański, 2022)

$$NPV = \sum_{t=j}^{t=n} \frac{(B_t - C_t)}{(1 + i)^t} \quad (1)$$

Keterangan :

NPV = *Net Present Value*

B_t = *benefit* (penerimaan) bersih tahun t

C_t = *cost* (biaya) pada tahun t

i = tingkat suku bunga (%)

n = umur ekonomis

t = tahun

Kriteria pengambilan keputusan dalam menilai hasil perhitungan *NPV* adalah sebagai berikut:

- $NPV > 0$, layak untuk diusahakan dan menguntungkan
- $NPV = 0$, tidak untung dan tidak rugi (impas)
- $NPV < 0$, tidak layak untuk diusahakan dan tidak menguntungkan.

3) Menghitung *Internal Rate of Return*.

Internal Rate of Return (IRR) adalah tingkat di mana *NPV* arus kas sama dengan nol, berfungsi sebagai ukuran profitabilitas investasi (Shultz, 2005). *IRR* adalah nilai *discount rate* yang membuat *NPV* dari suatu proyek/usaha sama dengan nol. *Internal Rate of Return* adalah tingkat rata-rata keuntungan intern tahunan dinyatakan dalam satuan persen. Jika diperoleh nilai *IRR* lebih besar dari tingkat diskonto yang berlaku, maka proyek/usaha layak untuk dilaksanakan. Sebaliknya jika nilai *IRR* lebih kecil dari tingkat diskonto yang berlaku maka proyek/usaha tersebut tidak layak untuk dilaksanakan. *IRR* dihitung dengan menggunakan rumus (2) di bawah ini:

$$IRR = i_1 + \frac{NPV_1}{(NPV_1 - NPV_2)}(i_2 - i_1) \quad (2)$$

Keterangan :

IRR = *Internal Rate of Return*

*NPV*₁ = *NPV* positif

*NPV*₂ = *NPV* negatif

*i*₁ = tingkat suku bunga pada *NPV* positif

*i*₂ = tingkat suku bunga pada *NPV* negatif

Kriteria pengambilan keputusan :

- a) Jika *IRR* > tingkat suku bunga, maka usaha layak untuk diusahakan.
- b) Jika *IRR* = tingkat suku bunga, maka usaha dalam keadaan impas.
- c) Jika *IRR* < tingkat suku bunga, maka usaha tidak layak untuk diusahakan

4) Membuat Perhitungan *Net B/C ratio*.

B/C Ratio didapatkan dengan menghitung angka perbandingan antara nilai kini arus manfaat dibagi dengan nilai sekarang arus biaya. Angka tersebut menunjukkan tingkat besarnya tambahan manfaat pada setiap tambahan biaya sebesar satu satuan uang. Kriteria yang digunakan untuk pemilihan ukuran *Net B/C ratio* dari manfaat proyek adalah memilih semua proyek yang nilai *Net B/C* rasionya sebesar satu atau lebih jika manfaat didiskontokan pada tingkat biaya *opportunity capital*, tetapi jika nilai *Net B/C* < 1, maka proyek tersebut tidak layak untuk dilaksanakan (Gittinger, 1986).

Net Benefit Cost Ratio (Net B/C ratio) merupakan kriteria untuk melihat perbandingan antara nilai penerimaan tunai dan nilai pengeluaran atau biaya tunai. Perhitungan ini digunakan untuk melihat berapa kali lipat manfaat yang akan diperoleh dari biaya yang dikeluarkan. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$\text{Net B/C} = \frac{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}}{\sum_{t=0}^n \frac{B_t - C_t}{(1 + i)^t}} \quad \begin{matrix} \text{untuk } B_t - C_t > 0 \\ \text{untuk } B_t - C_t < 0 \end{matrix} \quad (3)$$

Keterangan :

$Net\ B/C$ = Nilai Benefit-cost ratio

B_t = Penerimaan yang diperoleh pada tahun ke t (Rp)

C_t = Biaya yang dikeluarkan pada tahun ke- t (Rp)

n = Umur proyek (tahun)

i = Tingkat suku bunga / Discount rate (%)

t = Periode (tahun)

Kriteria pengambilan keputusan:

- a) $B/C > 1$, maka usaha tersebut secara finansial layak dikembangkan
- b) $B/C < 1$, maka usaha tersebut secara finansial tidak layak dikembangkan

5) Menghitung Break-Even Poin

Break-even poin (BEP) adalah suatu titik jumlah produksi atau penjualan yang harus dilakukan agar biaya yang dikeluarkan dapat tertutupi kembali atau nilai dimana profit yang diterima adalah nol. BEP didefinisikan sebagai titik dimana total pendapatan sama dengan total biaya, yang tidak menghasilkan laba atau rugi. Ini adalah metrik penting bagi bisnis untuk menentukan volume penjualan minimum yang diperlukan untuk menutupi semua biaya (Widyasari et al., 2024).

Menurut Sigit (2007) menyatakan bahwa analisis BEP adalah suatu teknik untuk mengetahui kaitan antara volume produksi, volume penjualan, harga jual, biaya produksi, biaya lainnya yang variabel dan tetap, serta laba rugi. Terdapat tahapan perhitungan yang harus dilakukan menggunakan data ini, yakni dengan rumus berikut:

- a) Perhitungan BEP Unit yaitu jumlah minimum penjualan produk dalam satu periode waktu agar produksi dapat menutupi biaya yang dikeluarkan, dengan rumus:

$$BEP\ Unit = \frac{Total\ Biaya\ Tetap\ (fixed\ cost)}{Harga\ Jual\ per\ Unit\ Produk - Biaya\ Variabel\ Setiap\ Unit} \quad (4)$$

- b) Perhitungan BEP Rupiah merupakan jumlah pendapatan minimum yang harus diterima dalam satu periode waktu agar mencapai titik impas, dinyatakan dengan rumus:

$$BEP\ Rupiah = \frac{Total\ Biaya\ Tetap\ (fixed\ cost)}{1 - Biaya\ Variabel\ Unit\ Produk} \quad (5)$$

6) Membuat Analisis Sensitivitas

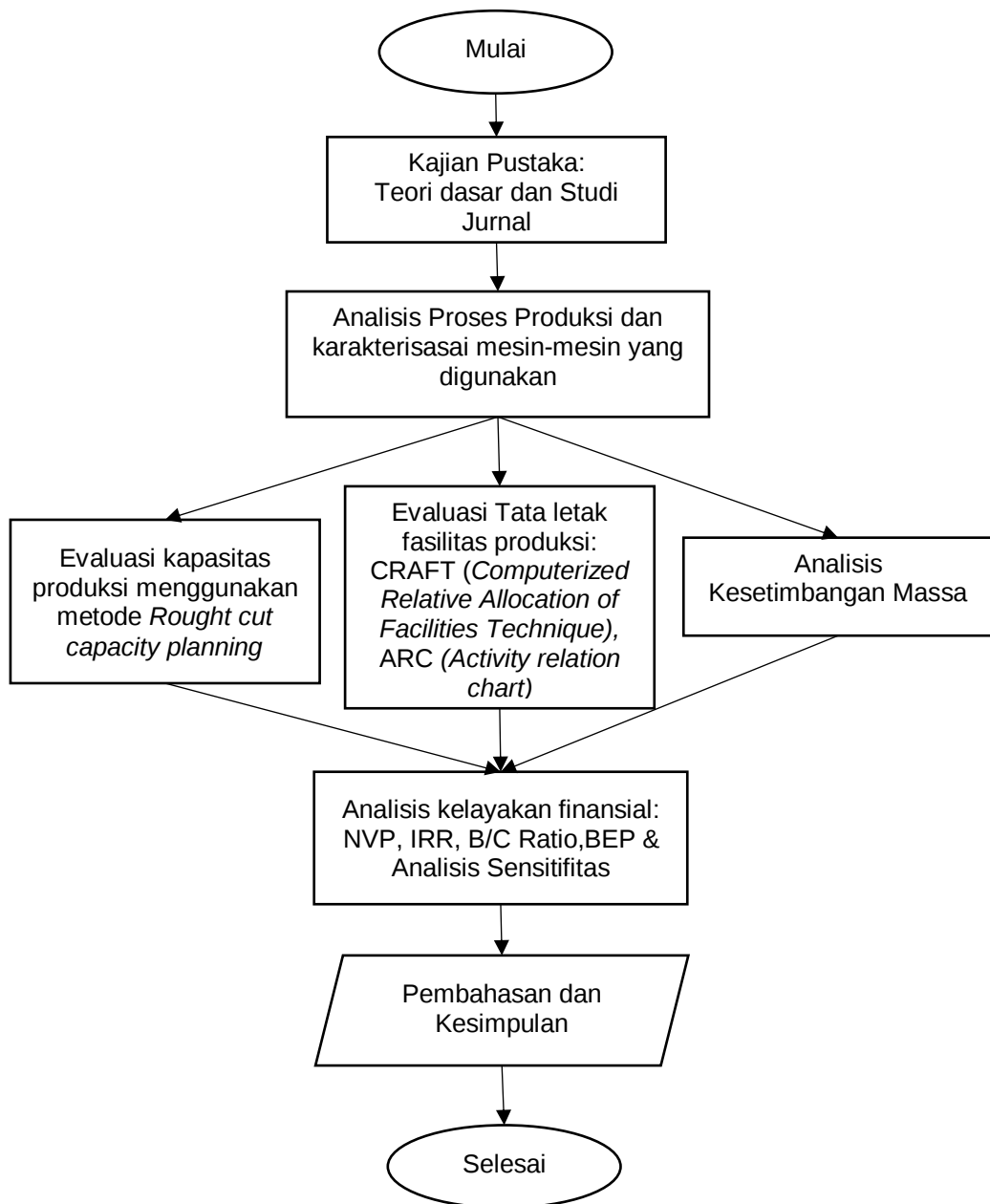
Analisis sensitivitas memberikan gambaran sejauh mana suatu keputusan akan cukup kuat berhadapan dengan perubahan faktor-faktor atau parameter-parameter yang mempengaruhi. Analisis ini dilakukan dengan mengubah nilai dari suatu parameter pada suatu saat untuk selanjutnya dilihat pengaruhnya terhadap akseptabilitas suatu alternatif investasi. Parameter parameter yang biasanya berubah dan perubahannya bisa

mempengaruhi keputusan-keputusan dalam studi ekonomi Teknik adalah ongkos investasi, aliran kas, nilai sisa, tingkat bunga, tingkat pajak, dan sebagainya.

Tujuan analisis ini yaitu untuk menilai apa yang terjadi dengan hasil analisis kelayakan suatu kegiatan investasi apabila terjadi perubahan pada biaya dan pendapatan. Analisis Sensitivitas bukan merupakan metode pengukuran kelayakan suatu proyek, analisis ini hanya merupakan alat bantu untuk menguji sensitivity perhitungan NPV dan IRR apabila ada satu asumsi yang berubah sedangkan asumsi lainnya dianggap tetap. Perubahan asumsi menyebabkan estimasi arus kas berubah. Hasil dari analisis ini mengilustrasikan efek dari perubahan asumsi tersebut. Perubahan asumsi menyebabkan estimasi arus kas berubah. Hasil dari analisis ini mengilustrasikan efek dari perubahan asumsi tersebut (Giatman, 2007).

Setelah melakukan analisis dapat diketahui seberapa jauh dampak perubahan tersebut terhadap kelayakan proyek pada tingkat mana proyek masih layak dilaksanakan. Analisis sensitivitas dilakukan dengan menghitung *IRR*, *NPV*, *B/C ratio*, dan *payback period* pada beberapa skenario perubahan yang mungkin terjadi. Analisis ini untuk melihat seberapa besar perubahan yang terjadi pada *NPV* dan *IRR* apabila ada perubahan satu parameter sedangkan yang lain tetap sehingga dapat dilihat kemungkinan lain yang dapat terjadi. Analisis ini dapat digunakan sebagai masukan untuk menentukan risiko dari proyek tersebut. Biasanya perusahaan menggunakan tiga asumsi (*best*, *optimistic*, *pessimistic*) perhitungan untuk melihat perubahan *NPV*. Grafik menunjukkan semakin curam kemiringan garisnya maka semakin sensitif *NPV* terhadap perubahan variabel tersebut (Houston, 2006). Kelemahan dari sensitivity analysis adalah jika pengambil keputusan secara tidak sengaja melakukan kesalahan estimasi pada salah satu variabel dapat mengakibatkan kesalahan dalam pengambilan keputusan.

2.7 Alur Penelitian



Gambar 2. Alur penelitian