

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Sumber Energi Terbarukan

2.1.1.1 Energi Surya

Potensi energi terbarukan di Indonesia belum banyak dimanfaatkan untuk menjawab krisis minyak bumi (bahan bakar fosil). Salah satu potensi adalah sel surya atau solar cell dari tenaga matahari sebagai pembangkit listrik. Solar cell adalah alat yang dapat mengubah energi cahaya matahari langsung menjadi energi listrik melalui efek fotovoltaik. Terkadang istilah solar sel digunakan untuk alat yang menangkap energi dari cahaya matahari secara spesifik, sementara fotovoltaik sel digunakan ketika sumbernya tidak spesifik. Perakitan sel-sel surya digunakan untuk membuat panel surya, modul surya dan penguji fotovoltaik. Bidang teknologi dan riset mengenai aplikasi solar sel dalam memproduksi energi listrik untuk penggunaan praktis disebut Photovoltaics. Penggunaan sel surya yang telah banyak diaplikasikan adalah pada kalkulator dan pemanas air rumah tangga.

2.1.1.2 Sistem Pembangkit Listrik Tenaga Surya (PLTS)

Fotovoltaik (sel surya) adalah piranti semikonduktor yang dapat merubah cahaya secara langsung menjadi menjadi arus listrik searah (DC) dengan menggunakan kristal silicon (Si) yang tipis. Sebuah kristal silindris Si diperoleh dengan cara memanaskan Si itu dengan tekanan yang diatur sehingga Si itu berubah

menjadi penghantar. Bila kristal silindris itu dipotong tebal 0,3 mm, akan terbentuklah sel-sel silikon yang tipis atau yang disebut juga dengan sel surya (fotovoltaik). Sel-sel silikon itu dipasang dengan posisi sejajar/seri dalam sebuah panel yang terbuat dari aluminium atau baja anti karat dan dilindungi oleh kaca atau plastik. Kemudian pada tiap-tiap sambungan sel itu diberi sambungan listrik. Bila rangkaian sel-sel tersebut terkena sinar matahari maka pada sambungan itu akan dapat mengalir arus listrik. Besarnya arus/tenaga listrik tergantung pada jumlah energi cahaya yang mencapai silikon tersebut dan luas permukaan selnya.

Komponen utama sistem surya fotovoltaik adalah modul yang merupakan unit rakitan beberapa sel surya (fotovoltaik). Modul fotovoltaik (sel surya) terdiri dari beberapa sel surya yang dihubungkan secara seri dan paralel. Teknologi ini cukup canggih dan keuntungannya adalah harganya yang murah, bersih, mudah dipasang dan dioperasikan dan mudah dirawat. Sedangkan kendala utama yang dihadapi dalam mengembangkan energi surya fotovoltaik adalah investasi awal yang cukup besar dan harga per kWh listrik yang dibangkitkan relatif tinggi, karena memerlukan subsistem yang terdiri atas baterai, unit pengatur (controller) dan inverter sesuai dengan kebutuhannya.

PLTS dapat dimanfaatkan untuk berbagai macam sistem catudaya yang antara lain :

- a. Sistem listrik penerangan rumah seperti : sistem sentralisasi, sistem semisentralisasi, sistem desentralisasi dan sistem hibrid.
- b. Sistem Pompa Air seperti : pompa air irigas, pompa air minum.

- c. Sistem Kesehatan seperti: penyimpanan vaksin, penyimpanan darah, komunikasi SSB di puskesmas, dan penerangan puskesmas terpencil.
- d. Sistem Komunikasi seperti : repeater televisi dan radio, komunikasi stasiun kereta api.
- e. Sistem Pemnadu Transportasi seperti: radio sinyal bandara, penunjuk jalan, persimpangan jalan kereta api, penerangan terowongan, lampu suar untuk navigasi, lampu-lampu rambu.
- f. Sistem proteksi karat seperti: proteksi katodik untuk jembatan, pipa, proteksi struktur baja.
- g. Lain-lain seperti: lampu penerangan jalan, sistem pencatat gempa, lampu taman, air mancur, kalkulator, arloji dan mobil surya.

Ada 5 keuntungan pembangkit dengan surya fotovoltaik:

- 1) Energi yang digunakan adalah energi yang tersedia secara cuma-cuma.
- 2) Perawatannya mudah dan sederhana.
- 3) Tidak terdapat peralatan yang bergerak, sehingga tidak perlu penggantian suku cadang dan penyetelan pada pelumasan.
- 4) Peralatan bekerja tanpa suara dan tidak berdampak negatif terhadap lingkungan.
- 5) Dapat bekerja secara otomatis.

2.1.1.3 Solar Home System

Sistem PLTS yang cukup besar penerapannya di Indonesia adalah Sistem P juga sebagai sistem penerangan rumah secara individual (*Solar Home System*) dan

disingkat SHS. Pemilihan sistem ini dalam penerapannya di pedesaan didasarkan atas kajian pertimbangan factor-faktor berikut:

- 1) Pola pemukiman antara rumah di desa cukup menyebar
- 2) Sulit untuk mendapatkan transportasi darat atau laut
- 3) Belum memerlukan integrasi dengan pembangkit lain.
- 4) Modular, dan mudah dikembangkan
- 5) Kapasitas kecil sehingga mudah untuk di instalasi
- 6) Harga terjangkau
- 7) Radiasi matahari sebagai sumber energi mencukupi
- 8) Tidak tergantung terhadap BBM

SHS (Solar Home System) adalah salah satu aplikasi sistem PLTS untuk pelistrikan desa sebagai sistem penerangan rumah secara individual atau desentralisasi dengan daya terpasang relatif kecil yaitu sekitar 48-55 Wp. Jumlah daya sebesar 50 Wp per rumah tangga diharapkan dapat memenuhi kebutuhan penerangan, informasi (TV dan Radio) dan komunikasi (Radio komunikasi).

Komponen-komponen utama SHS terdiri dari :

1. Modul fotovoltaic sebagai catudaya yang menghasilkan energi listrik dari masukan sejumlah energi matahari,
2. Baterai sebagai penyimpan dan pengkondisi energi,
3. Alat pengatur energi baterai (BCR) sebagai alat pengatur otomatis, penjaga kehandalan sistem, dan

4. Beban listrik seperti lampu TL (DC), saklar, radio, televisi dan lain-lain.

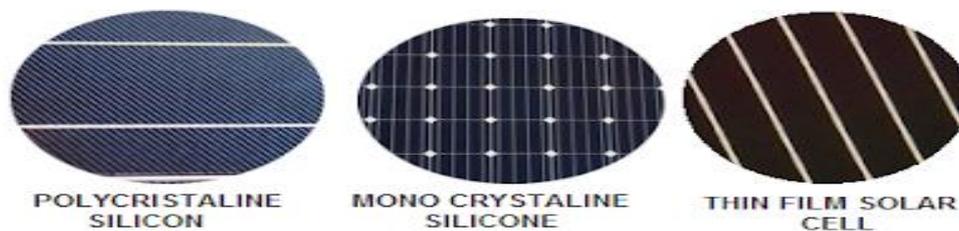
2.2 Modul Surya

Bagian terkecil dari fotovoltaik adalah sel surya yang pada dasarnya sebuah foto dioda yang besar dan dapat menghasilkan daya listrik. Fotovoltaik terdiri dari dua jenis bahan berbeda yang disambungkan melalui suatu bidang *junction* yang jika sinar jatuh pada permukaannya akan diubah menjadi listrik arus searah.

Untuk mendapatkan daya yang cukup besar diperlukan banyak sel surya. Biasanya sel-sel surya itu sudah disusun sehingga berbentuk panel, dan dinamakan modul surya.

2.2.1 Panel Surya Berdasarkan Jenis Sel Surya

Pada umumnya panel surya terbagi atas 3 golongan yaitu polycrystal silicon, mono crystal silicon dan thin film solar cell



Gambar 2.1 Jenis-jenis sel surya

1. Polycrystalline silicon (Poly-Si)

Polycrystalline silicon, merupakan panel surya yang mempunyai susunan kristal acak. Tipe ini terbuat dari beberapa batang kristal silikon yang dilebur atau dicairkan kemudian dituangkan dalam cetakan yang berbentuk persegi. Polycrystal silicon ini dikenalkan ke pasaran pada tahun 1981. Polycrystalline tidak membutuhkan proses Czochralski. Cara Kerja Proses Czochralski adalah yaitu pengerjaan pemurnian suatu bahan dengan metode pengkristalan, bahan yang akan di kristalkan dimasukan ke dalam tempat yang sulit bereaksi dengan zat lain seperti quartz dan gas mulia argon.

Model dari proses ini merupakan pemurnian silikon yang nantinya akan dijadikan seperti wafer untuk Integrated circuit (IC). Silikon yang akan dimurnikan dengan mengkristalkannya diletakkan di dalam tempat dari quartz dan dilelehkan. Sebuah silinder yang ujungnya terbuat dari kristal silikon murni dicelupkan kedalam lelehan silikon yang belum murni. Dan di putar dengan amat perlahan ke arah atas yang dengan suhunya lebih dingin dan pengkristalan akan terjadi dengan sempurna.

Polycrystalline silicon memakai teknik pengecoran, tipe ini membutuhkan luas permukaan yang lebih besar dibandingkan dengan tipe monokristal. Tingkat efisinsi dari Polycrystalline silicon sekitar 13% – 20% . Nilai tersebut merupakan angka yang cukup tinggi untuk teknologi yang diterapkan kini, untuk meningkatkan efisiensi tentu memerlukan biaya yang mahal dan teknologi yang amat canggih. Sel

surya tipe ini mempunyai efisiensi lebih rendah dibandingkan dengan tipe monokristal, sehingga memiliki harga yang cenderung lebih rendah.

2. Mono Kristal (Mono-crystalline)

Mono (Mono-crystalline), Adalah panel surya yang paling efisien yang diciptakan dengan teknologi terbaru dan menghasilkan energi listrik tinggi. Sel surya mono- crystalline diciptakan memakai crystall silicon murni yang telah melewati proses Czochralski yang hasilnya merupakan Ingot. Ingot kemudian diiris tipis – tipis. Sehingga akan berbentuk bundar/lingkaran, wujud tersebut adalah hasil dari proses Czochralski. Warna monocrystal silicon juga lebih gelap dari polycrystal. Pembuatan solar cell monocrystalline Silicon ini tergolong kompleks dan memakan biaya produksi yang mahal, sehingga harga jualnya pun malah juga lebih tinggi. mono- crystal silicon ini mempunyai kelebihan dibanding tipe solar cell yang lain. Alat ini di dirancang untuk pemakaian yang membutuhkan konsumsi listrik besar pada daerah- daerah yang beriklim tropis dengan keadaan alam yang sangat ekstrem. Mempunyai efisiensi sampai dengan 20-30%. Kelemahan dari panel ini tidak berfungsi dengan bagus ditempat yang sinar matahari nya kurang, efisiensinya tidak optimal saat dalam cuaca yang berawan.

3. Thin Film Solar Cell (TFSC)

Thin Film Solar Cell, Adalah panel surya yang terdiri dari dua lapisan yang diciptakan dengan menambahkan satu atau lebih lapisan tipis, atau Thin Film bahan photovoltaic ke dalam substrate seperti kaca, plastik atau metal

Dengan struktur lapisan tipis mikrokrystal-silicon dan amorphous dengan efisiensi modul sampai 8.5% daya yang dihasilkan lebih besar ketimbang monokrystal & polykrystal. Inovasi terbaru yaitu Thin Film Triple Junction PV (dengan tiga lapisan) bisa berfungsi sangat efisien dalam udara yang amat berawan dan bisa menghasilkan tenaga listrik hingga 45% lebih tinggi dari panel tipe lain. Sebagian Thin Film Photovoltaic (TFPV) yang di komersial memakai campuran teknologi Cadmium Telluride (CdTe), Copper Indium Gallium Diselenide (CIGS), dan Amorphous Silicone dan thin-film silicon (a-Si, TF-Si). Tipe sel surya ini memiliki kerapatan atom yang rendah, sehingga gampang disusun dan dikembangkan ke bermacam-macam jenis ukuran dan potongan sul surya ini bisa diproduksi dengan biaya yang lebih murah. Ketebalan film bervariasi dari beberapa nanometer hingga puluhan micrometer, Lebih tipis dibandingi dengan kompetitornya solar cell konvensional generasi pertama yang memakai kristal silicon (c-Si) yang berasal dari wafer Silicone dengan ketebalan hingga 200 mikrometer. Dengan ketebalan yang sangat tipis, hal tersebut memungkinkan TFPV menjadi fleksibel dan mempunyai berat yang lebih ringan, umumnya tipe solar cell ini banyak diaplikasikan pada kalkulator, jam tangan, dan peralatan elektronika lainnya yang tidak memerlukan daya yang besar.

Menurut materialnya, Tipe - tipe sel surya digolongkan menurut teknologi pembuatannya. Secara garis besar sel surya thin film ini digolongkan menjadi:

1. Amorphous Silicon (a-Si) Solar Cells.

Sel surya dengan bahan Amorphous Silicon ini, mulanya banyak digunakan pada kalkulator dan jam tangan. Tetapi seiring dengan perkembangan teknologi pembuatannya pemakaiannya menjadi semakin luas. Dengan teknik produksi yang disebut "stacking" (susun lapis), dimana beberapa lapis Amorphous Silicon ditumpuk membentuk sel surya, akan memberikan efisiensi yang lebih bagus antara 6% - 8%. Amorphous Silicon, bahan yg murah dengan karakteristik yang fleksibel

2. Cadmium Telluride (CdTe) Solar Cells.

Sel surya tipe ini mengandung bahan Cadmium Telluride yang mempunyai efisiensi lebih tinggi dari sel surya Amorphous Silicon, yakni sekitar: 9% - 11%. Cadmium Telluride (CdTe) Campuran Cadmium sangat peka dalam merespon spectral dan irradiation matahari

3. Copper Indium Gallium Selenide (CIGS) Solar Cells.

Dibandingkan kedua tipe sel surya thin film di atas, CIGS sel surya mempunyai efisiensi paling tinggi yakni sekitar 10% - 12%. Selain itu, tipe ini tidak mengandung bahan yang membahayakan Cadmium seperti pada sel surya CdTe. CIGS (Copper Indium Diselenide) bahan ini sangat lentur dan efisiensinya cukup bagus, thin film tebalnya 800 nanometer hingga 1 micro meter. Teknologi produksi sel surya thin film ini masih terbilang baru, masih banyak kemungkinan akan lebih berkembang di masa yang datang. biaya produksi yang murah serta bentuknya tipis, ringan dan fleksibel sehingga bisa diterapkan dimana saja.

Keperluan kapasitas (kWp) panel surya ditentukan oleh besar daya (kWh) yang diperlukan beban dalam satu periode dan tingkat radiasi matahari di lokasi. Beberapa elemen bisa memberi pengaruh efisiensi panel seperti suhu atau temperatur, koneksi kabel, inverter, baterai, dan lain-lain, sehingga secara praktek hasil perhitungan yang didapatkan diperbaiki dengan faktor *derating* yang biasanya sekitar 0,67%. Kapasitas kWp dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$kWp = \frac{I_0}{H_0} \cdot \frac{E_0}{\eta_{sm}} \cdot C_f = \frac{E_0}{PSH \times \eta_{sm}} \cdot C_f \quad (1)$$

Dimana E_0 : energi yang mau diproduksi (kWh), H : tingkat radiasi matahari di lokasi (kWh/m²/hari), I_0 : standard iradiasi (1 kW/m²), η_{sm} : efisiensi sistem modul (%), C_f : faktor perbaikan suhu atau temperatur (1,1 – 1,5), PSH: peak sun hour (jam/hari) minimum dalam periode, η_{total} : efisiensi total sistem (0,67 – 0,75). Untuk mendapatkan tegangan yang diharapkan, modul surya disusun secara berjajar yang disebut string. Untuk mendapatkan daya/arus yang diharapkan, string modul surya disusun secara sejajar/paralel. Besarnya tegangan string disesuaikan dengan tegangan masukan inverter.

2.3 Solar Charge Controller (SCC) atau Battery Charge Controller (BCC).

Charge controller berfungsi menentukan supaya baterai tidak mengalami kelebihan muatan (*over charge*) yang dapat mengurangi umur baterai. *Charge*

controller mampu menjaga tegangan dan arus keluar masuk baterai sesuai kondisi baterai.

Charge controller sering disebut dengan *solar charge controller* atau *battery charge controller*. Jika *charge controller* menghubungkan panel surya ke baterai atau peralatan lainnya seperti *inverter* maka **disebut** *solar charge controller*. Jika bagian ini terhubung dari *inverter* ke baterai lazim disebut *battery charge controller*, namun hal tersebut tidak baku. Walaupun kedua alat ini berfungsi sama, berbeda dengan SCC, BCC tidak diperlengkapi oleh PWM-MPPT (*Pulse Width Modulation-Maximum Power Point Tracking*), yaitu kemampuan untuk mendapatkan daya listrik dari panel surya pada titik maksimumnya.

2.4 Inverter

Inverter adalah bagian yang paling utama dalam sistem suatu PLTS. *Inverter* berfungsi mengubah arus searah (DC) yang dihasilkan oleh panel surya menjadi arus bolak balik (AC). Tegangan DC dari panel surya cenderung tidak konstan sesuai dengan tingkat radiasi matahari. Tegangan masukan DC yang tidak konstan ini akan diubah oleh *inverter* menjadi tegangan AC yang konstan yang siap digunakan atau disambungkan pada sistem yang ada, misalnya jaringan PLN. Parameter tegangan dan arus pada keluaran *inverter* pada umumnya sudah disesuaikan dengan standar baku nasional/internasional.

Inverter ini akan sangat bermanfaat apabila digunakan di daerah-daerah yang memiliki keterbatasan pasokan arus listrik AC. Karena dengan adanya Power Inverter, kita dapat menggunakan Aki ataupun Sel Surya untuk menggerakkan

peralatan-peralatan rumah tangga seperti Televisi, Kipas Angin, Komputer atau bahkan Kulkas dan Mesin Cuci yang pada umumnya memerlukan sumber listrik AC yang bertegangan 220V ataupun 110V.

2.5 Baterai

Baterai adalah komponen utama PLTS yang membutuhkan biaya investasi awal terbesar setelah panel surya dan *inverter*. Namun, pengoperasian dan pemeliharaan yang kurang tepat dapat menyebabkan umur baterai berkurang lebih cepat dari yang direncanakan, sehingga meningkatkan biaya operasi dan pemeliharaan. Atau dampak yang paling minimal adalah baterai tidak dapat dioperasikan sesuai kapasitasnya.

Kapasitas baterai yang diperlukan tergantung pada pola operasi PLTS. Besar kapasitas baterai juga harus mempertimbangkan seberapa banyak isi baterai akan dikeluarkan dalam sekali pengeluaran. Kapasitas baterai dinyatakan dalam Ah atau Ampere *hours*. Jika suatu PLTS menggunakan baterai dengan kapasitas 2000 Ah dengan tegangan sekitar 2 Volt. Maka baterai tersebut memiliki kemampuan menyimpan muatan sekitar $2000 \text{ Ah} \times 2 \text{ V}$ atau 4 kWh.

Beberapa faktor yang harus diperhatikan dalam menentukan jenis dan kapasitas baterai untuk suatu PLTS dan pengaruhnya pada umur baterai antara lain: DoD (*Depth of Discharge*), jumlah siklus, efisiensi ampere jam (AH efisiensi), *discharge/charge rate* dan temperatur.

2.5.1 Depth of Discharge (DoD)

Depth of Discharge (DoD) adalah suatu definisi yang menentukan batas kedalaman pengeluaran daya (*discharge*) yang terdapat pada aki tersebut. Daripada kedalaman pengeluaran DoD 100%, pabrik baterai selalu memberi rating DoD baterai 80%, yang berarti bahwa hanya 80% dari energi yang tersedia yang dikeluarkan dan 20% tetap di cadangan. Aki yang tidak dikuras habis-habisan sampai 100% kosong akan mencegah pengrusakan dan memperpanjang usia aki. Dari pengalaman di lapangan, pabrik aki berpendapat bahwa baterai yang sudah dipakai akan diisi ulang sebelum dayanya habis dikonsumsi.

2.5.2 Siklus Baterai

Satu kali proses lengkap dari satu kali proses pengeluaran (*discharge*) dan satu kali proses pengisian kembali (*charge*) disebut 1 *cycle*. Masa baterai dihitung dalam jumlah *cycle*. Satu *cycle* adalah satu kali penggunaan dan pengisian. Depth of discharge (jumlah pemakaian ampere baterai), mempengaruhi jumlah *cycle* baterai aki. Pada suhu 25 derajat Celcius:

1. 150 - 200 *cycle* dengan 100 persen depth of discharge (full discharge).
2. 400 - 500 *cycle* dengan 50 persen depth of discharge (partial discharge).
3. 1000 atau lebih dengan 30 persen depth of discharge (shallow discharge).

Umur baterai biasanya dinyatakan dengan jumlah siklus baterai. Jika baterai memiliki umur siklus 1800 *cycle*, dan dioperasikan sebanyak 1 *cycle* perhari, maka

umur baterai relatif $1.800/(1 \times 365 \text{ hari})$ sama dengan 4,9 tahun. Tapi jika 2 *cycle*/hari maka umur baterai turun menjadi 2,5 tahun.

2.5.3 Efisiensi ampere jam (AH efisiensi)

Efisiensi ini tidak dipengaruhi perubahan tegangan selama pengisian maupun pengosongan. dan besarnya efisiensi pada batere asam antara 90 -95 % sedangkan batere alkali rata-rata 80 %, jadi baterai asam memiliki efisiensi lebih tinggi. Misal kita mempunyai batterai asam dan basa masing mempunyai kapasitas 200 Ah. Maka efektifnya kapasitas batterai asam sebesar efisiensi x kapasitas, $0,95 \times 200 = 190 \text{ Ah}$, sedangkan pada batterai alkali $0,8 \times 200 = 160 \text{ Ah}$. Selama 1 cycle efisiensi baterai sekitar 75%. Efisiensi dalam 1 siklus disebut dengan round trip efficiency.

2.5.4 Discharge dan Charge Rate

Kapasitas baterai sebesar 100 Ampere hour, artinya arus baterai akan habis dalam satu jam, bila beban menggunakan 100 Ampere. Level discharge baterai aki yang direkomendasikan adalah sampai dengan tegangan 1.75 Volt per sel. Baterai aki akan rusak apabila tegangan per sel lebih kecil dari 1.75 Volt (atau 10.5 Volt untuk baterai 12 Volt). Umumnya baterai distandarkan dengan rate C20, artinya berapa besar arus yang mampu dikeluarkan suatu baterai dalam waktu 20 jam. Jika suatu baterai memiliki kapasitas 2000 Ah, maka pada skala C20, baterai tersebut mampu mengeluarkan arus maksimal $2000 \text{ Ah}/20 \text{ jam} = 100 \text{ A}$. Jika baterai harus digunakan untuk mengeluarkan arus lebih besar dari 100 A, maka secara teori

baterai akan mampu selama $2000 \text{ Ah}/200\text{A} = 10 \text{ jam}$. Tapi faktanya, kapasitas baterai akan segera berkurang tidak mencapai 10 jam. Semakin besar *discharge rate* semakin kecil kemampuan kapasitas baterai. Laju *charging* dan *discharging* akan menentukan efisiensi juga, semakin cepat lajunya akan semakin rendah efisiensinya, hal ini dikarenakan arus listrik yang mengalir akan semakin meningkat.

2.5.5 Temperatur Baterai

Temperatur baterai sangat mempengaruhi kinerja baterai. Semakin tinggi temperatur baterai semakin mampu baterai bekerja pada kapasitas maksimalnya, dan sebaliknya. Namun, pengoperasian baterai pada temperatur yang lebih tinggi akan menyebabkan baterai mengalami penuaan dini (aging). Temperatur ideal baterai adalah sekitar $20^{\circ}\text{-}25^{\circ} \text{ C}$.

2.6 Inovasi Produk

2.6.1 Pengertian Inovasi Produk

1. Pengertian inovasi produk menurut Myers dan Marquis dalam Kotler (2007:36) menyatakan bahwa inovasi produk adalah gabungan dari berbagai macam proses yang saling mempengaruhi antara yang satu dengan yang lain. Jadi inovasi bukanlah konsep dari suatu ide baru, penemuan baru atau juga bukan merupakan suatu perkembangan dari suatu pasar yang baru saja, tetapi inovasi merupakan gambaran dari semua proses-proses tersebut.
2. Tjiptono *dkk*, (2008) menjelaskan inovasi produk bisa diartikan sebagai implementasi praktis sebuah gagasan ke dalam produk atau proses baru.

Inovasi bias bersumber dari individu, perusahaan, riset di universitas, laboratorium. Selain itu inovasi (*Innovation*) dapat diartikan sebagai pengembangan dan perbaikan praktis dari suatu penemuan (*invention*) awal menjadi teknik yang dapat dipakai (inovasi proses) atau produk (inovasi produk) (Pass dan Bryan, 1994).

3. Selanjutnya menurut Kotler (2007) inovasi produk merupakan setiap barang, jasa, atau gagasan yang dianggap sebagai sesuatu yang baru. Sedangkan pengertian inovasi produk menurut Uliana (2012) menyatakan produk baru atau inovasi dalam konteks pemasaran adalah barang, jasa maupun ide yang dipersepsikan sebagai sesuatu yang baru dan berbeda dari barang, jasa maupun ide yang telah ada sebelumnya.
4. Dalam jurnal Deden A. Wahab Sya'roni & Janivita J.S (2012 : 5) menyatakan Inovasi dipandang sebagai kreasi dan implementasi 'kombinasi baru'. Istilah kombinasi baru ini dapat merujuk pada produk, jasa, proses kerja, pasar, kebijakan dan sistem baru. Dalam inovasi dapat diciptakan nilai tambah, baik pada organisasi maupun masyarakat luas. Oleh karenanya sebagian besar definisi dari inovasi meliputi pengembangan dan implementasi sesuatu yang baru. Istilah 'baru' bukan berarti original tetapi lebih ke newness (kebaruan).
5. Rogers (2003) menyatakan bahwa inovasi terdiri atas lima dimensi, antara lain sebagai berikut:

- 1) Keunggulan relatif (relative advantage),

Adalah tingkat kelebihan suatu inovasi, apakah lebih baik dari inovasi yang ada sebelumnya atau dari hal-hal yang biasa dilakukan.

Biasanya diukur dari segi ekonomi, prestasi sosial, kenyamanan dan kepuasan. Semakin besar keuntungan relatif yang dirasakan oleh adopter, maka semakin cepat inovasi tersebut diadopsi.

2) Kesesuaian / keserasian (compatibility)

Adalah tingkat kesesuaian inovasi dengan nilai (values), pengalaman lalu, dan kebutuhan dari penerima. Inovasi yang tidak sesuai dengan nilai atau norma yang diyakini oleh penerima tidak akan diterima secepat inovasi yang sesuai dengan norma yang ada.

3) Kerumitan (complexity)

Adalah tingkat kerumitan dari suatu inovasi untuk diadopsi, seberapa sulit memahami dan menggunakan inovasi. Semakin mudah suatu inovasi dimengerti dan dipahami oleh adopter, maka semakin cepat inovasi diadopsi. Sebaliknya Semakin kompleks produk bersangkutan, semakin sulit produk itu memperoleh penerimaan.

4) Ketercobaan (trialability)

Merupakan tingkat apakah suatu inovasi dapat dicoba terlebih dahulu atau harus terikat untuk menggunakannya. Suatu inovasi dapat diujicobakan pada keadaan sesungguhnya, inovasi pada umumnya lebih cepat diadopsi. Untuk lebih mempercepat proses adopsi, maka suatu inovasi harus mampu menunjukkan keunggulannya. Produk baru lebih mungkin berhasil jika konsumen dapat mencoba atau bereksperimen dengan ide secara terbatas.

5) Keterlihatan (observability)

Tingkat bagaimana hasil penggunaan suatu inovasi dapat dilihat oleh orang lain. Semakin mudah seseorang melihat hasil suatu inovasi, semakin besar kemungkinan inovasi diadopsi oleh orang atau sekelompok orang. Keterlihatan dan kemudahan komunikasi mencerminkan tingkat di mana hasil dari pemakaian produk baru terlihat oleh teman dan tetangga.

2.6.2 Indikator Inovasi Produk

Gatignon dan Xuereb (1997, p. 71) mengemukakan 3 (tiga) karakteristik inovasi yaitu keunggulan produk, biaya produk dan kredibilitas produk. Produk inovasi dapat gagal hanya alasan tidak menawarkan desain yang unik atau salah perkiraan akan keinginan dan kebutuhan pelanggan. Inovasi produk seharusnya mampu memberikan nilai tambah dibanding produk sejenis (keunggulan produk) sehingga dapat menjadikan perusahaan memiliki keunggulan dibandingkan dengan pesaingnya. Ferrell (2000, p.240) menjelaskan adanya beberapa indikator dari inovasi produk, yaitu:

1. Perluasan lini (*line extensions*) yaitu produk yang dihasilkan perusahaan tidaklah benar-benar baru tetapi relative baru untuk sebuah pasar.
2. Produk baru (me too – product) yaitu produk baru bagi perusahaan tetapi tidak baru bagi pasar.
3. Produk benar-benar baru (new – to – the – world – product) adalah produk yang termasuk baru baik bagi perusahaan maupun pasar.

Menurut Kotler terdapat enam golongan inovasi produk antara lain (Kotler,2007:37):

1. Produk baru bagi dunia

Produk baru bagi dunia merupakan suatu produk baru yang menciptakan pasar yang sama sekali baru, dimana produk sejenis belum pernah dibuat oleh pihak lain sehingga produk tersebut merupakan produk yang benar-benar baru sehingga dapat membedakan produk baru tersebut dengan produk-produk sejenis yang lainnya.

2. Lini produk baru

Lini produk baru merupakan produk baru yang memungkinkan perusahaan memasuki pasar yang telah mapan untuk pertama kalinya memasuki pasar yang sudah ada, dengan lini produk baru dapat mempengaruhi konsumen untuk menentukan pilihan produk.

3. Tambahan pada lini produk yang telah ada

Tambahan pada lini produk yang telah ada merupakan produk-produk baru yang melengkapi atau menambah suatu lini produk perusahaan yang telah mantap sehingga produk menjadi lebih beragam sehingga memunculkan banyak pilihan.

4. Perbaikan dan revisi produk yang telah ada

Perbaikan dan revisi produk yang telah ada merupakan produk yang memberikan kinerja yang lebih baik atau nilai yang dianggap lebih hebat dan menggantikan produk yang telah ada, dimana dihasilkan produk baru dengan daya kerja/kegunaan yang disempurnakan.

5. Penentuan kembali

Penentuan kembali merupakan produk yang sudah ada diarahkan atau dipasarkan ke pasar atau segmen pasar yang baru, hasil ini diharapkan dapat memperluas pemasaran dengan memperoleh pangsa pasar atau konsumen baru sebagai upaya untuk meningkatkan penjualan.

6. Pengurangan biaya

Pengurangan biaya merupakan produk baru yang menyediakan produk yang daya kerja/kegunaanya serupa dengan harga yang lebih murah atau rendah, hal ini dimaksudkan mempengaruhi keputusan konsumen untuk membeli suatu produk dan hal ini berdampak pada meningkatnya volume penjualan suatu produk.

Adanya kesamaan tampilan produk sejenis dari pesaing merupakan faktor pendorong terjadinya inovasi produk, umumnya produk pesaing itu muncul tanpa mengalami perubahan yang berarti bahkan cenderung statis. Keadaan seperti ini dapat menjadi hal yang menguntungkan, karena persaingan yang timbul dengan munculnya produk pesaing dapat diatasi dengan melakukan inovasi produk. Inovasi produk merupakan sesuatu yang dapat dilihat sebagai

kemajuan fungsional produk yang dapat membawa produk selangkah lebih maju dibandingkan dengan produk pesaing. Apabila produk tersebut memiliki suatu kelebihan yang dipandang sebagai nilai tambah bagi konsumen. Pengembangan produk baru memerlukan upaya, waktu dan kemampuan termasuk besarnya risiko dan biaya kegagalan.

2.6.3 Inovasi Proses

Inovasi proses adalah suatu elemen baru yang diperkenalkan dalam operasi produk dan jasa dalam perusahaan, seperti materi bahan baku, spesifikasi tugas, mekanisme kerja dan informasi, maupun peralatan yang digunakan untuk memproduksi produk atau jasa.

2.6.4 Inovasi Administrasi

Inovasi ini sangat berkaitan dengan perubahan dalam metode operasi bisnis yang dapat memanfaatkan perubahan tersebut secara efektif dalam struktur dan kebijaksanaan organisasi, metode kerja, dan prosedur lainnya untuk memproduksi, membiayai, dan memasarkan produk atau jasa. Inovasi administrasi turut melibatkan perubahan yang berpengaruh terhadap kebijakan-kebijakan organisasi, alokasi sumber daya, dan faktor-faktor lain yang berkaitan dengan struktur sosial organisasi yang secara tidak langsung berkaitan dengan kegiatan dasar organisasi. Menurut Hubeis dalam Sya'roni dan Sudirham (2012:4) dikemukakan empat indikator inovasi, yaitu :

- a. Penemuan
- b. Pengembangan
- c. Duplikasi
- d. Sintetis

Berdasarkan uraian tersebut maka indikator inovasi digunakan pada penelitian ini meliputi : produk baru bagi dunia, lini produk baru, tambahan pada lini produk yang telah ada, perbaikan dan revisi produk yang telah ada, penentuan kembali dan pengurangan biaya.

2.7 Perancangan Dan Perencanaan Produk

Produk merupakan sesuatu yang dijual oleh perusahaan kepada pembeli. Pengembangan produk merupakan serangkaian aktivitas yang dimulai dari analisa persepsi dan peluang pasar, kemudian diakhiri dengan tahap produksi, penjualan dan pengiriman produk (*Ulrich dan Eppinger, 2001: 2*).

Proses adalah merupakan urutan langkah-langkah pengubahan sekumpulan input menjadi output. Proses pengembangan produk adalah urutan langkah-langkah atau kegiatan dimana suatu perusahaan berusaha untuk menyusun, merancang, dan mengkomersialkan suatu produk (*Ulrich dan Eppinger, 2001: 14*).

Proses pengembangan produk terbagi dalam enam tahapan (*Ulrich dan Eppinger, 2001: 15-17*), yaitu:

1. Perencanaan produk merupakan proses awal dari pengembangan produk. Output dari proses ini adalah pernyataan misi proyek, yang merupakan input yang dibutuhkan untuk memulai tahap pengembangan konsep dan merupakan suatu petunjuk untuk tim pengembangan.
2. Pada fase satu pengembangan konsep, kebutuhan pasar target diidentifikasi, alternatif konsep-konsep produk dibangkitkan dan dievaluasi, dan satu atau lebih konsep dipilih untuk pengembangan dan percobaan lebih jauh. Konsep adalah uraian dan bentuk, fungsi, dan tampilan suatu produk dan biasanya dibarengi dengan sekumpulan spesifikasi, analisis produk-produk pesaing serta pertimbangan ekonomi proyek.
3. Fase kedua pada proses ini adalah perancangan tingkatan sistem. Fase ini mencakup definisi arsitektur produk dan uraian produk menjadi subsistem- subsistem serta komponen-komponen. Output dari fase ini biasanya mencakup tata letak bentuk produk, spesifikasi secara fungsional dari tiap subsistem produk, serta diagram aliran proses pendahuluan untuk proses rakitan akhir.
4. Fase ketiga pada proses ini adalah perancangan detail. Perancangan detail mencakup spesifikasi lengkap dari bentuk, material, dan toleransi-toleransi dari seluruh komponen unik pada produk dan identifikasi seluruh komponen standar yang dibeli dari pemasok. Output dari fase ini adalah pencatatan pengendalian untuk produk: gambar pada file komputer tentang bentuk tiap komponen dan peralatan produksinya, spesifikasi

komponen-komponen yang dibeli, serta rencana proses untuk pabrikasi dan perakitan produk.

5. Pengujian dan perbaikan. Fase ini melibatkan konstruksi dan evaluasi dari bermacam-macam versi produksi awal produk. *Prototype* awal (*alpha*) biasanya dibuat dengan menggunakan komponen-komponen dengan bentuk dan jenis material pada produksi sesungguhnya, namun tidak memerlukan proses pabrikasi dengan proses yang sama dengan yang dilakukan pada produksi sesungguhnya. *Prototype alpha* diuji untuk menentukan apakah produk akan bekerja sesuai dengan yang direncanakan dan apakah produk memenuhi kebutuhan kepuasan
6. Produksi awal. Pada fase ini produk dibuat dengan menggunakan sistem produksi yang sesungguhnya. Tujuan dari fase ini adalah untuk melatih tenaga kerja dalam memecahkan permasalahan yang mungkin timbul pada proses produksi sesungguhnya. Produk-produk yang dihasilkan pada produksi awal kadang-kadang disesuaikan dengan keinginan pelanggan dan secara hati-hati dievaluasi untuk mengidentifikasi kekurangan-kekurangan yang timbul. Perahlian dari produksi awal menjadi produksi sesungguhnya biasanya tahap demi tahap.

Karena tahap pengembangan konsep dalam proses pengembangan itu sendiri membutuhkan lebih banyak koordinasi dibandingkan fungsi-fungsi lainnya. Hal ini dikarenakan keseluruhan proses mengikuti urutan kebiasaan yang sama persis, menyelesaikan suatu kegiatan sebelum kegiatan berikutnya dimulai. Praktisnya, kegiatan awal-akhir mungkin tumpang tindih dalam waktu, serta proses

interaksi sering diperlukan. Perulangan ini umumnya dinamakan iterasi. Proses awal-akhir pada pengembangan produk (*Ulrich dan Eppinger, 2001: 18-19*), yaitu

- Identifikasi kebutuhan pelanggan, yaitu memahami kebutuhan pelanggan dan mengkomunikasikannya secara efektif kepada tim pengembang. Output dari langkah ini adalah sekumpulan pernyataan kebutuhan pelanggan yang tersusun rapi, diatur dalam daftar hierarki, dengan bobot kepentingan untuk tiap kebutuhan.
- Penetapan spesifikasi target. Dimana langkah ini merupakan terjemahan dari kebutuhan pelanggan menjadi kebutuhan secara teknis. Output dari langkah ini adalah adalah suatu daftar spesifikasi target. Setiap spesifikasi terdiri dari suatu metrik (besaran), serta nilai-nilai batas dan ideal untuk besaran tersebut
- Penyusunan konsep yang menggali lebih jauh area konsep-konsep produk yang mungkin sesuai dengan kebutuhan pelanggan.
- Pemilihan konsep. Dimana, pemilihan konsep merupakan kegiatan dimana berbagai konsep dianalisis dan secara berturut-turut dieleminasi untuk mengidentifikasi konsep yang paling menjanjikan.
- Pengujian konsep, yaitu satu atau lebih konsep diuji untuk mengetahui apakah kebutuhan pelanggan telah terpenuhi, memperkirakan potensi pasar dari produk, dan mengidentifikasi beberapa kelemahan yang harus diperbaiki selama proses pengembangan selanjutnya.

Penentuan spesifikasi akhir. Spesifikasi target yang telah ditentukan diawal proses ditinjau kembali setelah proses dipilih dan diuji. Pada titik ini, tim harus konsisten dengan nilai-nilai besaran spesifik yang mencerminkan batasan-batasan pada konsep itu sendiri, batasan-batasan yang diidentifikasi melalui permodelan secara teknis, serta pilihan antara biaya dan kinerja.

- Analisis produk-produk pesaing. Pemahaman mengenai produk pesaing adalah penting untuk penentuan posisi produk baru yang berhasil dan dapat menjadi sumber ide yang kaya untuk rancangan produk dan proses produksi. Analisis pesaing dilakukan untuk mendukung banyak kegiatan awal-akhir.

Untuk mengembangkan suatu rencana produk dan pernyataan misi proyek dilakukan lima tahapan berikut (*Ulrich dan Eppinger, 2001: 37*):

1. Mengidentifikasi peluang
2. Mengevaluasi dan memprioritaskan proyek
3. Mengalokasikan sumberdaya dan rencana waktu
4. Mengengkapi perencanaan pendahuluan proyek
5. Merefleksikan kembali hasil dan proses

2.8 Aspek Lingkungan Industri

Lingkungan industri menjadi aspek yang perlu diperhatikan dalam studi kelayakan dan perencanaan strategi. Aktivitas pertama yang dilakukan yaitu melalui *environmental scanning* yang merupakan suatu rangkaian aktivitas bisnis

yang kompleks yang membutuhkan perhatian, keterampilan dan keahlian (Onodugo et al., 2013). Aspek yang diperhatikan di dalam aktivitas *environmental scanning* terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor internal dapat dikendalikan pelaku kegiatan dalam suatu organisasi, sehingga dapat diarahkan sesuai dengan keinginan perusahaan atau organisasi (Dewi & Yenny, 2018). Kekuatan (*strength*) dan kelemahan (*weakness*) menjadi perhatian utama yang dipertimbangkan dari faktor internal.

Faktor eksternal merupakan faktor yang kekuatannya berasal dari luar perusahaan atau organisasi yang memiliki potensi untuk mempengaruhi kinerja organisasi. Peluang (*opportunity*) dan ancaman (*threat*) menjadi perhatian utama yang dipertimbangkan dari faktor eksternal.

Analisis SWOT (*Strength, Weakness, Opportunity, Threat*) menurut Hening dan Lilis (2009) perlu dilakukan dikarenakan merupakan teknik yang digunakan secara luas untuk memilih strategi yang sesuai berkenaan dengan faktor internal (*strength & weakness*) serta faktor eksternal (*opportunity & threat*).

Identifikasi SWOT menghasilkan poin-poin untuk pembuatan IFAS (*Internal Factors Analysis Summary*) dan EFAS (*External Factors Analysis Summary*). Nilai IFAS dan EFAS menurut Wiagustini dan Permatawati dalam Diana & Abdrizal (2017) penting diketahui sebagai dasar perusahaan untuk menjalankan strategi bisnis yang sesuai dengan kondisi perusahaan.

2.9 Analisis SWOT

Dalam jurnal Perancangan Bisnis Model Dan Perumusan Strategi Untuk Meningkatkan Daya Saing Industri Batik Pamekasa (Narto, Indung Sudarso, Lukmandono : 2017-259), Rangkuti mengemukakan Analisis SWOT adalah identifikasi berbagai faktor secara sistematis untuk merumuskan strategi perusahaan. Analisis SWOT ini didasarkan pada logika yang menerangkan bahwa suatu perusahaan harus memaksimalkan kekuatan dan peluang, serta meminimalkan kekurangan dan ancaman yang dimiliki oleh perusahaan.

Alat yang dipakai untuk membentuk faktor-faktor strategis perusahaan adalah matriks SWOT. Dalam matriks ini menggambarkan secara jelas dan akurat bagaimana peluang dan ancaman eksternal yang dihadapi oleh perusahaan dapat disesuaikan dengan kekuatan dan kelemahan yang dimilikinya. Matriks ini dapat menghasilkan empat set alternatif strategis dapat dilihat pada diagram dibawa ini :

Tabel 2.1 Matriks SWOT

<p>IFAS</p> <p>EFAS</p>	<p>STRENGTHS</p> <p>(S)</p> <p>Tentukan 5-10 faktor kelemahan internal</p>	<p>WEAKNESSES</p> <p>(W)</p> <p>tentukan 5-10 kekuatan internal</p>
<p>OPPORTUNITIES</p> <p>(O)</p> <p>Tentukan 5-10 faktor peluang eksternal</p>	<p>STRATEGI SO</p> <p>Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk memanfaatkan peluang</p>	<p>STRATEGI WO</p> <p>Ciptakan strategi meminimalkan kelemahan untuk memanfaatkan peluang</p>
<p>STREATHS (T)</p> <p>Tentukan 5-10 faktor peluang eksternal</p>	<p>STRATEGI WT</p> <p>Ciptakan strategi yang menggunakan kekuatan untuk mengatasi ancaman</p>	<p>STRATEGI WT</p> <p>Ciptakan strategi yang meminimalkan kelemahan dan menghindari ancaman</p>

2.9.1 Matrik faktor strategi eksternal

Sebelum membuat matriks faktor strategi eksternal, perlu kita mengetahui terlebih dahulu faktor strategi eksternal (EFAS). Ada beberapa cara dalam penentuan faktor strategi eksternal antara lain :

1. Susunlah sebuah kolom 1 (5 sampai dengan 10 peluang ancaman).
2. Berikan bobot tiap faktor dalam kolom 2, dimulai dari 1,0 (sangat penting) sampai dengan 0,0 (tidak penting) dari faktor tersebut kemungkinan besar dapat memberikan dampak terhadap faktor strategis.
3. hitung ranting (dalam kolom 3) untuk masing faktor dengan diberikan skala mulai dari 4 (Outstanding) sampai dengan 1 (Poor) berdasarkan dari pengaruh faktor tersebut dalam kondisi perusahaan yang bersangkutan.
4. Kalikan bobot pada kolom 2 dengan rating pada kolom 3, untuk mendapatkan faktor pembobotan dalam kolom 4. Hasilnya berupa skor pembobotan untuk masing-masing faktor yang nilainya bermacam-macam mulai dari 4,0 (*Outstanding*) sampai dengan 1,0 (*Poor*).
5. Lalu gunakan kolom 5 untuk memberikan komentar/catatan mengapa faktor-faktor tersebut dipilih dan bagaimana skor pembobotannya dihitung.
6. Kemudian jumlahkan skor pembobotan (pada kolom 4), untuk mendapatkan total skor pembobotan bagi perusahaan yang bersangkutan. Maka nilai total ini menunjukkan bagaimana perusahaan tersebut bereaksi terhadap faktor-faktor strategi ekseternalnya. Kemudian dari total skor ini dapat digunakan

untuk membandingkan perusahaan tersebut dengan perusahaan lainnya dalam kelompok industri yang sama.

Dalam penelitian ini, model perangkat yang digunakan untuk mengetahui pemilihan strategi yang tepat dengan melakukan *Model-Eksternal Matrix*. Agar lebih jelas, model tersebut dapat dilihat pada tabel *External Strategic* (EFAS) adalah sebagai berikut :

Tabel 2.2 *Tabel Eksternal Strategic Factor (EFAS)*

<i>Eksternal Strategic Faktor (EFAS)</i>	<i>Weight</i>	<i>Rating</i>	<i>Weightnes</i>	<i>Comments</i>
<i>Opportunities</i>				
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
<i>Threats</i>				
S1				
S2				
S3				
S4				
S5				
<i>Summary</i>				

2.9.2 Matriks faktor ekstrategi internal

Setelah diidentifikasi faktor-faktor strategis internal suatu perusahaan, sebuah tabel IFAS (*Internal Strategic Factor*) ditata untuk merumuskan faktor-faktor strategis internal tersebut dalam kerangka *Strength and Weakness* perusahaan. Adapun tahapan-tahapan adalah sebagai berikut :

1. Tentukan faktor-faktor yang menjadi kekuatan serta kelemahan perusahaan dalam kolom 1
2. Berikan bobot setiap faktor tersebut dengan skala mulai dari 1,0 (paling penting) sampai 0,0 (tidak penting), berdasarkan dari pengaruh faktor-faktor tersebut terhadap posisi strategis perusahaan, dari semua jumlah bobot tersebut totalnya tidak boleh melebihi skor total 1,00.
3. Kemudian hitung rating (dalam kolom 3) setiap masing-masing faktor dengan memberikan skala mulai dari 4 (*Outstanding*) sampai dengan 1 (*Poor*). Berdasarkan pengaruh faktor tersebut terhadap kondisi perusahaan yang bersangkutan, variabel yang sifatnya positif (semua variabel yang masuk dalam kategori kekuatan) dan diberi angka mulai dari +1 sampai dengan angka +4 (sangat baik) dengan menyamakan dengan rata-rata industri atau dengan kompetitor utama.
4. Kalikan bobot pada kolom 2 dengan rating pada kolom 3, untuk mendapatkan faktor pembobotan dalam kolom 4. Maka hasilnya berupa skor pembobotan dari setiap masing-masing faktor yang nilainya bermacam-macam mulai dari 4,0 (*Outstanding*) sampai dengan 1,0 (*Poor*).

5. Lalu gunakan kolom 5 untuk memberikan komentar atau catatan mengapa faktor-faktor tersebut dipilih, dan bagaimana skor pembobotannya dihitung.
6. Kemudian totalkan skor pembobotan pada kolom 4, untuk mendapatkan jumlah skor pembobotan bagi perusahaan bersangkutan. Dari nilai jumlah ini menunjukkan bagaimana perusahaan tersebut bereaksi terhadap faktor-faktor strategis internalnya.

Agar lebih jelas, model tersebut dapat dilihat pada tabel *Internal Strategic Factor (IFAS)* adalah sebagai berikut :

Tabel 2.3 *Tabel Internal Strategic Factor (IFAS)*

<i>Internal Strategic Faktor Weight Rating Weightnes Comments (IFAS)</i>				
<i>Strengths</i>				
<i>S1</i>				
<i>S2</i>				
<i>S3</i>				
<i>S4</i>				
<i>S5</i>				
<i>Weakness</i>				
<i>S1</i>				
<i>S2</i>				
<i>S3</i>				
<i>S4</i>				
<i>S5</i>				
<i>Summary</i>				

2.9.3 Matriks ringkasan analisis faktor strategis

SFAS meringkas faktor-faktor strategic organisasi dengan mengkombinasikan factor-faktor eksternal dari tabel EFAS dengan faktor-faktor internal dari tabel IFAS.

1. Kolom 1 (Strategic Factor), daftarkan item-item EFAS dan IFAS yang paling penting. Setelah masing-masing factor di indikasikan sebagai kekuatan (S), kelemahan (W), peluang (O), atau ancaman (T).
2. Kolom 2 (Weight), Lakukan pembobotan. Total bobot harus 1. Pembobotan awal EFAS & IFAS mungkin saja berubah.
3. Kolom 3 (Rating), Bagaimana manajemen perusahaan merespon masing-masing faktor strategis. Rating yang diberikan bisa saja (tetapi tidak selalu) sama dengan yang diberikan pada EFAS & IFAS.
4. Kolom 4 (Weighted Score), Skor terbobot, kalikan rating kolom 2 & 3.
5. Kolom 5 (Duration), tandai kolom yang sesuai yang mengidentifikasi short-term (kurang dari 1 tahun), intermediate-term (1 s/d 3 tahun), long-term (diatas 3 tahun).
6. Kolom 6 (Comments), ulangi atau revisi komentar pada masing-masing faktor startegis dari EFAS dan IFAS.

Tabel 2.4 *Strategic Factor Analysis Summary (SFAS)*

<i>D u r a s i</i>							
<i>FaktorStrategis</i>	<i>Bobot</i>	<i>Rating</i>	<i>Skor</i>	<i>Pendek</i>	<i>Menenegah</i>	<i>Panjang</i>	<i>Komentar</i>
<i>Kunci</i>							
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>
<i>1.</i>						X	
<i>2.</i>					X		
<i>3.</i>					X		
<i>4.</i>					X		
<i>5.</i>				X			
<i>6.</i>					X		
<i>7.</i>						X	
<i>8.</i>						X	
<i>Total</i>							

2.10 Aspek Pasar

Analisis aspek pasar penting dilakukan karena setiap proyek bisnis untuk berhasil memerlukan adanya permintaan barang atau jasa yang dihasilkan atau dijual proyek bisnis tersebut. Tujuan dilakukannya analisis aspek pasar yaitu untuk mengetahui besaran luas pasar, pertumbuhan demand, dan market share dari produk pada proyek bisnis (Husein Umar, 2015:26).

Data permintaan atau penjualan diperlukan sebagai dasar dilakukannya peramalan permintaan atau peramalan penjualan untuk proyeksi keuangan. Peramalan permintaan (forecasting demand) merupakan tingkat permintaan

yang diharapkan akan terjadi untuk jangka waktu tertentu di masa yang akan datang (Eucharistia & Wayan, 2017). Metode peramalan permintaan dapat didasari model matematika yang menggunakan data historis (Barbosa et al., 2015).

Peramalan yang digunakan untuk peramalan demand atau peramalan penjualan yaitu melalui metode peramalan time series. Menurut Boediono dalam Maria et al. (2014), time series merupakan data yang dikumpulkan dari waktu ke waktu untuk menggambarkan suatu perkembangan atau kecenderungan suatu peristiwa atau kejadian.

Melalui Excel QM, peramalan demand dan peramalan penjualan yang dilakukan melalui metode time series berupa simple linear regression, moving average, exponential smoothing, dan trend adjusted exponential smoothing. Hasil peramalan melalui metode time series pada Excel QM ditunjukkan dengan tingkat akurasi masing-masing seperti nilai MAD (Mean Absolute Deviation), MSE (Mean Square Error) dan MAPE (Mean Absolute Percentage Error). Metode dengan tingkat error paling kecil atau memiliki tingkat akurasi yang tertinggi dan dipilih sebagai metode terbaik untuk peramalan yang dilakukan (Lalu & Syaharudin, 2018).

2.11 Aspek Pemasaran

Dalam menganalisis aspek pemasaran, seorang wirausaha terlebih dahulu harus melakukan penelitian pemasaran dengan menggunakan sebuah system informasi pemasaran yang layak, apakah berdasarkan dari analisis dan prediksi, usaha/bisnis yang akan dibangun atau dikembangkan memiliki peluang pasar

yang memadai atau tidak. Untuk menganalisis pasar, ada beberapa aspek yang harus dianalisis dan dicermati adalah sebagai berikut :

1. Kebutuhan dan keinginan konsumen

Produk dan jasa apa yang banyak dibutuhkan dan diinginkan oleh konsumen ?.

Bagaimana daya beli konsumen ? . jika kebutuhan dan tingkat kebutuhan dan keinginan mereka teridentifikasi ada kemungkinan terpenuhi berarti peluang usaha/bisnis kita bisa dikatakan layak, bila dilihat dari kebutuhan konsumen.

2. Segmentasi pasar

Pelanggan dapat dikelompokkan dan diidentifikasi, contohnya : berdasarkan geografi, demografi, sosial dan budaya dan demografis. Bila segmentasi pasar teridentifikasi maka pasar sasaran kita akan dapat tercapai.

3. Target

Adapaun Target pasar yang terkait banyaknya konsumen yang dapat diambil.

Ada beberapa target yang ingin dicapai ? . apakah seorang konsumen loya terhadap bisnis kita ? . tergantung dari nilai sebuah produk dan jasa yang dipasarkan apakah produk dan jasa dapat memberi kepuasan atau tidak. Jika loyal, maka potensi peluang pasar tinggi.

4. Nilai tambah

Bagi Seorang wirausaha harus mengetahui nilai tambah sebuah produk dan jasa dalam setiap rantai pemasaran mulai dari pemasok, agen samapi dengan konsumen akhir.

5. Masa hidup produk

Apakah harus dianalisis masa hidup produk dan jasa dapat bertahan lama atau tidak. Apakah ukuran lama masa produk lebih dari waktu yang dibutuhkan untuk menghasilkan berupa laba samapai modal kembali atau tidak ?. Jika jangka waktu produk lebih lama berarti potensi pasar tinggi.

6. Struktur pasar

Yang harus dianalisis, apakah barang dan jasa yang akan dipasarkan termasuk pasar persaingan tidak sempurna seperti pasar monopoli dan *monopolistic competition* atau termasuk pasar persaingan sempurna.

7. Persaingan dan strategi pesaing

Yang perlu dianalisis apakah tingkat persaingan yang tinggi atau sebaliknya. Jika tinggi bahkan ketat berarti peluang pasar rendah. Seorang *Entrepreneurship* harus membandingkan keunggulan kompetitor, misalkan apakah dilihat dari strategi produk, strategi harga, strategi jaringan distribusi dan penerapan strategi promosinya lebih unggul ? ataukah bagaimana tingkat teknologinya yang mereka gunakan?. Seandainya pesaing lebih unggul berarti bisnis yang akan kita rintis atau dikembangkan lemah dalam persaingan. Dalam memenangkan persaingan bisnis itu harus lebih unggul dibandingkan pesaing.

8. Ukuran pasar

Dalam Untuk ukuran pasar kita dapat dianalisis dari tingkat penjualan, jika tingkat penjualan tinggi berarti pasar potensial. Contohnya : untuk tingkat penjualan usaha skala kecil sebesar Rp. 4 miliar pertahun atau Rp. 9 Juta perhari. Berarti tingkat ukuran pasar cukup besar.

9. Pertumbuhan pasar

Untuk pertumbuhan pasar perlu dianalisis dari pertumbuhan volume penjualan.

Jika tingkat penjualan pasar tinggi misalkan : lebih dari 21 %, berarti potensi pasar tinggi.

10. Laba kotor

Untuk perkiraan margin laba kotor tinggi atau rendah : maka profit margin kotor lebih dari 21 % berarti pasar potensial.

11. Pangsa pasar

Pangsa pasar bisa dianalisis dari selisih antara total barang dan jasa yang diminta dengan total barang dan jasa yang ditawarkan. Jika pangsa pasar meningkat bahkan setelah 5 tahun mencapai 45 persen, berarti bisnis yang akan dijalankan atau dikembangkan memiliki pangsa pasar yang tinggi.

2.11.1 STP Marketing

Perusahaan hendaknya mengetahui pasar dimana produk atau jasa yang akan diproduksi dan ditawarkannya (Husein Umar, 2015:58), hal tersebut dilakukan melalui STP marketing (*Segmenting, Targeting, Positioning*). Sifat pasar yang heterogen hendaknya membuat perusahaan memilah-milah pasar sehingga membentuk segmen-segmen yang relatif homogen. Keputusan pemilihan sasaran yang lebih jelas dilakukan setelahnya disesuaikan dengan sumber daya perusahaan. Setelah sasaran pasar menjadi lebih terarah, produk hendaknya memiliki posisi yang jelas di pasar.



Gambar 2.2 STP Marketing

Proses segmentasi atau *segmenting* menurut Fandy dan Gregorius dalam Ravindra (2017) merupakan proses pengelompokan pasar secara keseluruhan yang heterogen menjadi kelompok-kelompok perilaku dan respon terhadap program pemasaran spesifik. Segmentasi dapat ditinjau berdasarkan aspek geografis, demografis, psikografis dan perilaku.

Pemilihan target pasar (*targeting*) dapat diartikan sebagai kegiatan menilai serta memilih satu atau lebih segmen pasar yang akan dimasuki oleh perusahaan (Hari & Hani, 2016). Analisis dalam menentukan target pasar yaitu dengan melihat tiga faktor yaitu ukuran dan pertumbuhan segmen, kemenarikan struktural segmen, serta sasaran dan sumber daya yang dimiliki perusahaan (Husein Umar, 2015:60).

Faktor posisi (*positioning*) adalah tentang persepsi *brand* dari *customer*, yang ditentukan dari berbagai faktor yang berbeda (Tahsina Khan, 2013). Menurut Husein Umar (2015), untuk menentukan posisi pasar, terdapat tiga langkah yang dijelaskan sebagai berikut :

1. Mengidentifikasi keunggulan kompetitif
2. Memilih keunggulan kompetitif
3. Mewujudkan dan mengkomunikasikan posisi

2.11.2 Bauran Pemasaran (*Marketing Mix*)

Dalam Strategi Bauran pemasaran (*Marketing Mix*) atau 4P terdapat empat komponen dalam pemasaran diantaranya : Produk (*Product*), harga (*price*), distribusi (*Place*) dan promosi (*promotion*). Dalam jurnal (Rahma Wahdiniwaty

Eko Budi Setiawan Deden A Wahab. 2018:1) Pemasaran produk dari industri kreatif perlu dilakukan oleh para pelaku bisnis dengan melihat beberapa aspek, termasuk pemilihan lokasi atau tempat untuk dipasarkan produk mereka.

- 1) Produk (*product*) adalah sesuatu yang ditawarkan untuk memenuhi kebutuhan dan keinginan pembeli yang dapat berupa layanan, barang atau utilitas yang dapat diterima pembeli (Khalid, 2015). Produk adalah segala sesuatu yang bernilai yang ditawarkan perusahaan kepada pasar targetnya. Level produk terdiri dari : Produk inti (*core product*), produk yang diharapkan (*expected product*), produk yang diperluas (*augmented product*) dan produk potensial (*potential product*)(Rahma Wahdiniwaty, 2010:2).
- 2) Harga (*price*) merupakan salah satu aspek bauran pemasaran yang paling penting dan banyak ilmuwan menganggap bahwa harga merupakan elemen paling penting dari pasar , yang meningkatkan keuntungan serta pangsa pasar (Margarita, 2016). Dalam jurnal (Utari Wijayati Rahma Wahdiniwaty, 2017 : 37) harga produk dan jasa sangat mempengaruhi konsumen dalam pembelian, dengan demikian, penawaran yang kompetitif yang dipilih. Perusahaan harus menetapkan harga pada saat pertama kali produk baru itu akan dipasarkan.
- 3) Faktor tempat (*place*) juga penting untuk strategi pemasaran, strategi harga termasuk jalur distribusi untuk menyampaikan produk kepada pembeli secara on time (Khalid, 2015). Dalam jurnal (Rahma

Wahdiniwaty, et al.2018 : 42) menyatakan lokasi juga bisa diartikan sebagai tempat melayani konsumen dan untuk menampilkan barang dagangan.

- 4) Promosi (promotion) merupakan cara untuk menyampaikan informasi mengenai produk kepada pembeli. Aktivitas kegiatan promosi dimaksudkan untuk membantu penjualan, iklan dan publisitas (Meera, 2012).

2.12 Aspek Teknik

Aspek teknik mencakup apakah dari segi pembangunan proyek dan segi implementasi rutin bisnis secara teknis dapat dilaksanakan, begitu pula dengan aspek teknologi yang digunakan (Husein Umar, 2015:88). Masalah operasional menjadi perhatian utama di dalam aspek teknik terkait kelayakan bisnis.

Perencanaan lokasi menjadi hal yang penting untuk dilakukan. Tidak adanya penentuan lokasi yang tepat dalam pendirian sebuah toko akan mengakibatkan jumlah konsumen yang tidak optimal (Zainul et al., 2013:6). Sulistiyanto (dalam Ali Fathoni, 2016:24) menyatakan faktor-faktor utama dalam pemilihan lokasi yaitu sebagai berikut :

1. Ketersediaan bahan mentah
2. Letak pasar yang dituju
3. Ketersediaan sumber energi, air dan sarana komunikasi
4. Ketersediaan tenaga kerja
5. Ketersediaan sarana transportasi

2.13 Aspek Manajemen

Pengorganisasian menurut Sugiyo (dalam Rahman et al., 2017:43) merupakan upaya untuk mengatur tugas pembagian kerja antar anggota organisasi. Langkah-langkah dalam melakukan proses pengorganisasian secara garis besar menurut Husein Umar (2015:128) yaitu sebagai berikut :

1. Merinci seluruh pekerjaan yang harus dilaksanakan organisasi agar sesuai dengan visi misi.
2. Membagi beban kerja ke dalam berbagai aktivitas yang secara logis dan memadai dapat dilakukan oleh seseorang atau oleh sekelompok orang.
3. Menetapkan mekanisme untuk mengkoordinasikan pekerjaan anggota organisasi dalam satu kesatuan yang harmonis.
4. Memantau efektivitas organisasi dan mengambil langkah-langkah penyesuaian untuk mempertahankan atau meningkatkan efektivitas.

Ada beberapa unsur untuk menganalisis aspek-aspek manajemen diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Kepemilikan

Apakah sebuah unit bisnis yang akan dibangun milik pribadi (perseorangan) atau milik bersama (persekutuan seperti PT, CV, dan bentuk usaha badan lainnya)

2. Organisasi

Organisasi apa saja yang dibutuhkan ? apakah organisasi lini lini dan staf, organisasi staf. Tentukan organisasi apa yang paling tepat dan efisien.

3. Tim manajemen

Apakah usaha/bisnis dikelola sendiri atautkah melibatkan tenaga orang lain secara professional. Tergantung dari skala usaha/bisnis dan kemampuan yang dimiliki bisnis tersebut. Jika usaha/bisnis yang dijalankan besar, maka perlu buat team manajemen yang solit.

4. Karyawan

Karyawan disesuaikan dengan jumlah, kualifikasi dan kualitas yang dibutuhkan. Bila dari analisis ketiga aspek tersebut tidak menimbulkan berbagai permasalahan, maka analisis usaha/bisnis dapat diteruskan kepada analisis aspek keuangan Perencanaan produksi erat kaitannya dengan masalah posisi (*positioning*) perusahaan. Menurut Kasmir (2015:89), persoalan utama dalam kaitannya dengan posisi perusahaan yaitu :

1. Pemilihan strategi produksi
2. Pemilihan dan perencanaan produk
3. Perencanaan kualitas

2.14 Aspek Hukum

Tujuan aspek hukum adalah mengkaji tentang legalitas usaha yang akan dibangun. Hal ini berarti setiap usaha yang akan dibangun di lokasi tertentu maka harus memenuhi ketentuan Hukum dan peraturan-peraturan yang berlaku di wilayah tersebut.

2.15 Aspek Finansial

Aspek yang paling penting dalam menilai kerja perusahaan adalah aspek finansial (Suryo Azdkiyo Abe et al., 2016:2405). Menurut Ika Sela Rohana, Siti Sunrowiyati, (2016) Dalam jurnal *Analisis Perhitungan Biaya Relevan Untuk Pesanan Khusus Guna Meningkatkan Laba Perusahaan Kasur "UD. Afina Rizki"* menyatakan "biaya adalah merupakan objek yang dicatat, digolongkan, diringkas, dan disajikan oleh akuntansi biaya. Dalam arti sempit biaya dapat diartikan sebagai pengorbanan sumber ekonomi untuk memperoleh aktiva. Sedangkan dalam arti luas biaya adalah pengorbanan sumber ekonomi, yang diukur dalam satuan uang, yang telah terjadi atau yang kemungkinan akan terjadi untuk tujuan tertentu".

2.15.1 Net Present Value (NPV)

Net Present Value (NPV) adalah metode yang di gunakan untuk menghitung keuntungan bersih. Nilai NPV berdasarkan dari keuntungan bersih yang didapatkan di akhir periode proyek atau investasi. Keuntungan bersih yang didapatkan dihitung berdasarkan selisih nilai sekarang investasi dengan aliran kas bersih yang diharapkan dari proyek atau investasi di masa datang atau pada periode tertentu. Nilai NPV dilakukan melalui perhitungan sebagai berikut :

$$NPV = \sum_{t=1}^t \frac{C_t}{(1+r)^t} - C_0$$

Keterangan:

NPV = *Net Present Value*

PV = *Present Value*

NCF = aliran kas

A0 = investasi yang dikeluarkan pada awal tahun

r = biaya modal

t = periode waktu investasi/proyek

Pengambilan keputusan investasi dalam metode ini menggunakan asumsi sebagai berikut:

1. Jika $NPV_0 > NPV_1$, maka investasi atau proyek dinilai tidak layak karena berisiko mengalami kerugian.
2. Jika $NPV_0 < NPV_1$, maka investasi atau proyek dinilai layak karena berpotensi menghasilkan keuntungan.

2.15.2 Payback Period

Payback period merupakan jangka waktu pengembalian dari investasi yang dilakukan yang kita tanamkan suatu usaha, dari keuntungan yang didapat dari hasil proyek yang telah direncanakan. Perhitungan PBP dilakukan melalui perumusan berikut :

1. Jika arus kas per tahun berjumlah sama
2. $PBP = (\text{investasi awal} / \text{ arus kas}) \times 1 \text{ tahun}$
3. Jika arus kas per tahun memiliki jumlah berbeda

$$PBP = n + (a - b / c - b) \times 1 \text{ tahun}$$

Keterangan :

n = tahun terakhir saat jumlah arus kas belum dapat menutup investasi awal

a = jumlah investasi awal

b = jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n

c = jumlah kumulatif arus kas pada tahun ke-n+1

2.15.3 Profitability Index

Investasi dinyatakan layak atau menguntungkan jika nilai PI menunjukkan lebih dari 1. Perhitungan PI dilakukan melalui rumusan berikut :

$$PI = PV / I$$

Keterangan :

PI = *Profitability Index*

PV = *Present Value* (nilai sekarang seluruh penerimaan kas bersih)

I = Investasi

2.16 Business plan

Produk yang berhasil diciptakan tidak akan menghasilkan keuntungan apabila tidak dipergunakan. Dalam hal ini, seorang pengusaha harus dapat menciptakan suatu sistem terhadap produk yang telah diciptakan agar produknya dapat diterima dan dipergunakan oleh masyarakat sehingga produk tersebut dapat menghasilkan keuntungan.

Salah satu kunci sukses dalam memulai usaha adalah membuat sebuah perencanaan bisnis yang matang dan realistis. Perencanaan bisnis sangat berguna untuk menilai apakah bisnis yang akan kita tekuni layak, menguntungkan dan berjangka panjang. 2.16 Business plan yang matang sangat berguna apabila kita ingin mengajak mitra bisnis, investor ataupun calon kreditor untuk merealisasi impian kita agar jadi kenyataan.

2.16.1 Definisi Business plan

Beberapa pengertian tentang perencanaan bisnis diungkapkan antara lain oleh Hisrich and Peters yang mengatakan bahwa : “ *The business plan is a written document prepared by the entrepreneur that describe all the relevant external and internal elements involved in starting a new venture.* ” (Hisrich, Peter, 1995:113)

Sedangkan menurut ahli lainnya yaitu Max Coulthard, Andrea Howell, and Geoff.Clarke adalah: “Business plan is a detailed study of the organization’s activities, which highlights where the organization has been, where it is owe and where it might get to in the future, and incorporates an action program to achieve these results.” (M.Coulthard, A.Howell,G.Clarke, 1999:3).

Jadi perencanaan bisnis/*business plan* merupakan penelitian mengenai kegiatan organisasi sekarang dan yang akan datang dan menyusun kegiatan untuk mendapatkan hasil yang diinginkan yang dituangkan dalam suatu dokumen perencanaan. Perencanaan bisnis sangat erat hubungannya dengan wirausaha, sebab perencanaan bisnis ini dibuat agar hasil penciptaan usaha yang dibuat mendekati dengan kenyataannya. Diharapkan dengan perencanaan bisnis yang baik maka perencanaan dengan kenyataannya memiliki perbedaan yang cukup kecil. Karena itu perencanaan bisnis ini dapat digunakan sebagai pedoman penciptaan usaha.

2.16.2 Manfaat Perencanaan Bisnis

Perencanaan bisnis merupakan sebuah perencanaan yang spesifik yang dalam penyusunannya harus mempertimbangkan kebutuhan dan keinginan stakeholder. Perencanaan bisnis yang baik harus dapat menggambarkan karakteristik bisnis yang akan dilaksanakan secara detail dan transparan sehingga stakeholder akan memahami prospek dan perkembangan bisnisnya.

Sebuah perencanaan bisnis diharapkan memberikan manfaat bagi pihak-pihak yang terlibat didalamnya, misalnya:

1. Investor

Mengetahui keuntungan yang akan diperoleh serta jaminan keselamatan atas modal yang ditanamkannya.

2. Kreditor

Sebagai bahan untuk pengkajian ulang sebelum memutuskan untuk memberikan kredit.

3. Manajemen perusahaan

Sebagai upaya untuk merealisasikan ide bisnis yang bermuara pada peningkatan usaha dalam rangka meningkatkan laba.

4. Supplier

Mengetahui permintaan dan penawaran serta strateginya sebagai acuan dalam menyediakan bahan baku untuk perusahaan.

5. Pemerintah

Mengetahui proyek-proyek bisnis yang akan membantu kebijakan pemerintah sehingga menjadi prioritas untuk dibantu.

6. Lainnya

Bagi perekonomian misalnya membantu pembangunan perekonomian, menambah distribusi nilai tambah pada seluruh masyarakat, meningkatkan nilai investasi tenaga kerja, serta mengetahui pengaruhnya terhadap pemanfaatan dan beban sosial.

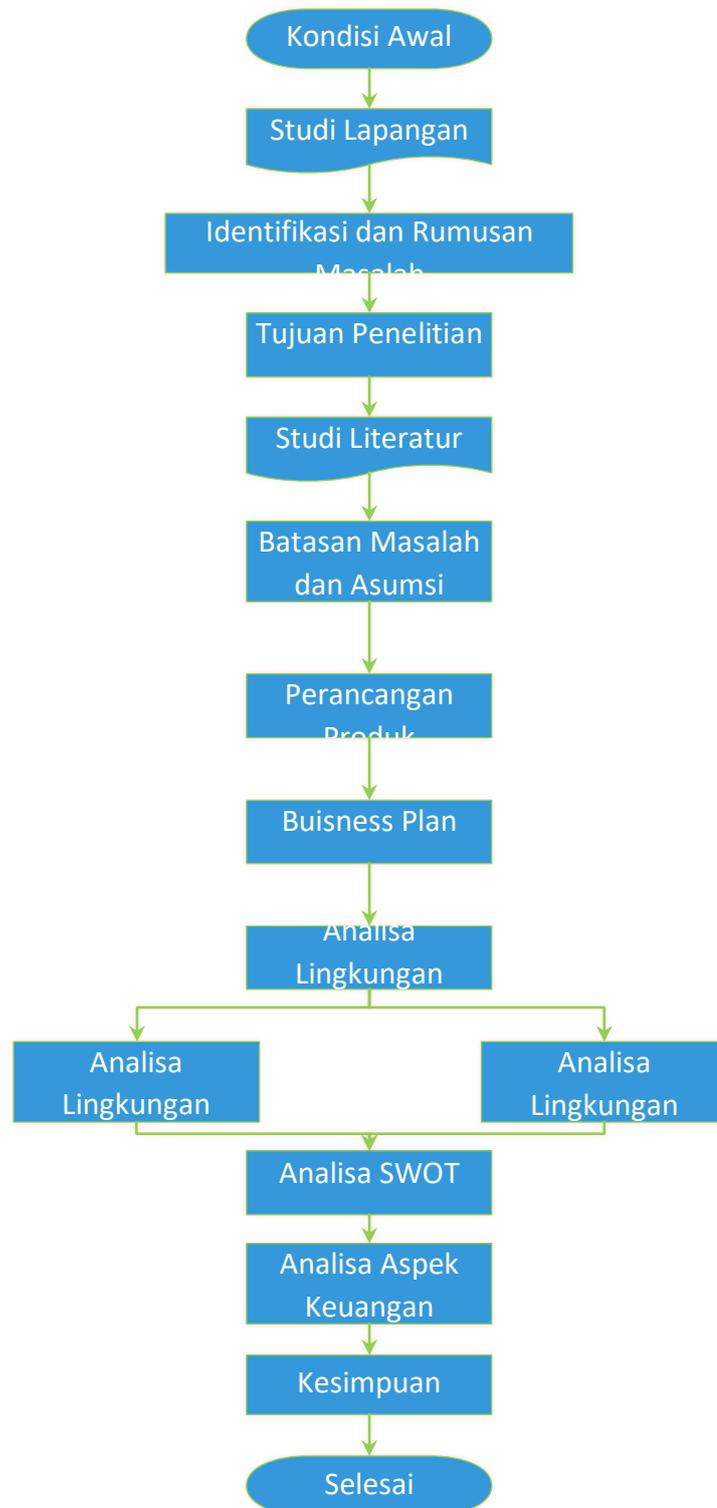
2.17 Penelitian sebelumnya

Tabel 2.5 Penelitian Sebelumnya

Nama Penulis	Judul Penelitian, Tahun	Persamaan	Perbedaan
Wandi Saputra Ali	Studi Kelayakan Business Plan Ali Bakri Cake & Drink, 2014	Studi kelayakan dan <i>Business Plan</i>	Penelitian ini tidak melakukan penyusunan strategi TOWS Matriks dan tidak mencantumkan prospek usaha yang kompetitif, aspek sumberdaya manusia
Rizal Sukmanagara	Perancangan dan Perencanaan Bisnis Tas Yang Dapat Digunakan Sebagai Laptopper, 2014	Pembuatan <i>Business Plan</i>	Hanya melakukan perencanaan bisnis dan perancangan produk baru
Adhi Dharma Satria	Studi Kelayakan Bisnis Pt. Fixall Berdasarkan Sudut Pandang Finansial, 2018	Studi Kelayakan, Aspek Keuangan	Penelitian hanya memperhatikan aspek finansial, tidak menyusun sebuah <i>business plan</i> .
Sayan Chakrabarty , Tawhidul Islam	Financial viability and eco-efficiency of the solar home systems (SHS) in Bangladesh, 2011	Aspek Keuangan	Penelitian hanya memperhatikan aspek finansial
Lars Strupeit, Alvar Palm	Overcoming barriers to renewable energy diffusion: business models for customer-sited solar photovoltaics in	Business models	Penelitian hanya melakukan perencanaan bisnis

<p>Hasan Mohammad Faraby, Himadri Shekhar Dey, Ashfanoor Kabir</p>	<p>Japan, Germany and the United States, 2016</p> <p>Microfinance: The sustainable financing system for electrification and socio-economic development of remote localities by Solar Home Systems (SHSs) in Bangladesh, 2010</p>	<p>Aspek Keuangan</p>	<p>Penelitian hanya memperhatikan aspek finansial</p>
<p>Nishant Narayana, Ali Chamseddinea, Victor Vega-Garitaa, Zian Qina, Jelena Popovic-Gerberb, Pavol Bauera, Miroslav Zemana</p>	<p>Exploring the boundaries of Solar Home Systems (SHS) for off-grid electrification: Optimal SHS sizing for the multi-tier framework for household electricity access, 2019</p>	<p>Metodologi pengukuran ukuran optimal untuk solar home system (SHS)</p>	<p>Metodologi pengukuran ukuran optimal untuk solar home system (SHS) dengan mempertimbangkan masa pakai baterai.</p>
<p>Ognen Stojanovskia, Mark Thurbera, Frank Wolakab</p>	<p>Rural energy access through solar home systems: Use patterns and opportunities for improvement, 2017</p>	<p>Studi kelayakan</p>	<p>Hanya melakukan perbandingan produk</p>
<p>Rujeko Chahuruva, Tsutomu Deib</p>	<p>Study on Isolated Solar Home Systems for Application in Zimbabwe, 2017</p>	<p>Studi kelayakan</p>	

2.18 Kerangka Pemikiran



Gambar : 2.3 Kerangka Pemikiran

2.19 Hipotesis

Hipotesis adalah jawaban sementara terhadap masalah yang masih bersifat praduga karena masih harus dibuktikan kebenarannya. Dugaan jawaban tersebut merupakan kebenaran yang sifatnya sementara, yang akan diuji kebenarannya dengan data yang dikumpulkan melalui penelitian. Berdasarkan kajian pustaka serta model penelitian yang telah disusun, hipotesis dalam penelitian yang dilakukan penulis yaitu sebagai berikut :

1. menghasilkan produk paket panel surya (Solar Home System) yang terjangkau oleh masyarakat desa
2. Perencanaan bisnis dari produk paket panel surya (Solar Home System) untuk masyarakat desa di daerah NTT