

## **BAB 2**

### **LANDASAN TEORI**

#### **2.1. Perencanaan Produk**

Perencanaan produk adalah tahapan dimana permulaan sebelum dilakukan perancangan produk yang dikembangkan. Menurut Tjiptono dalam jurnal milik Sianturi produk merupakan segala sesuatu yang dapat ditawarkan oleh produsen untuk diperhatikan, diminta, dicari, dibeli, digunakan pasar sebagai pemenuh kebutuhan pasar tersebut [1]. Pada tahapan ini dipertimbangkan hal-hal yang menjadi nilai lebih dari produk yang dirancang dengan melakukan observasi dari produk pesaing dan melakukan identifikasi peluang-peluang. Pada tahapan perencanaan produk terdiri dari 5 tahap diantaranya adalah:

1. Mengidentifikasi peluang-peluang

Ide-ide dari identifikasi peluang meliputi diantaranya personal pemasaran dan penjualan, pengembangan dari produk yang dirancang, tim pengembang produk saat sekarang, manufaktur dan operasi operasional, potensi pasar dan pelanggan, pemasok, pembuat dan patner bisnis.

2. Melakukan evaluasi dan menentukan prioritas proyek

Tahapan evaluasi dan menentukan prioritas proyek dilakukan dengan menentukan strategi bersaing guna meningkatkan nilai produk terhadap konsumen dan mematikan para pesaing. Selanjutnya adalah dengan menentukan segmentasi pasar, hal ini bertujuan untuk mengerucutkan konsumen manayang akan menjadi fokus dari produk yang direncanakan. Selanjutya adalah dengan mempertimbangkan alur teknologi, hal ini memiliki maksud teknologi baru apa yang akan diterapkan dengan mengingat kekurangan dari produk yang ada atau dari produk baru yag akan dirancang guna memenuhi fungsinya. Selanjutnya adalah perencanaan *platform* produk, dimana ditentukan komponen-komponen atau sub komponen dari produk yang akan dirancang. Penentuan *platform* yang efektif memungkinkan perancangan

produk yang lebih mudah dan efektif. Selanjutnya adalah evaluasi peluang produk baru secara fundamental dan menyeimbangkan portofolio.

3. Mengalokasikan sumber daya dan merencanakan penentuan waktu

Pengalokasian sumber daya dan merencanakan penentuan waktu memiliki tujuan guna menentukan batasan waktu dalam perancangan produk dan batasan biaya yang digunakan untuk merancang produk.

4. Merencanakan perencanaan proyek pendahuluan.

Tahap ini dilakukan setelah proyek disetujui, dimana dilakukan pada saat sebelum sumber daya digunakan. Pada kegiatan ini diberdayakan tim fungsional, yang terdiri dari ahli di bidang teknik, pemasaran, manufaktur dan fungsi pelayanan. Pada tahap ini dilakukan pernyataan misi yang berisi uraian produk secara ringkas, menentukan sasaran utama bisnis, menentukan pasar target produk, asumsi dan batasan untuk mengarahkan pengembangan produk dan *stakeholder*.

5. Merefleksikan hasil dengan proses

Tahap ini dilakukan dimana akhir dari perencanaan dan proses strategi dilakukan beberapa pertanyaan oleh tim guna didapatkan perkiraan kualitas hasil dan proses perancangan produk.

## 2.2. Perancangan Produk

Perancangan produk merupakan suatu tahapan dalam menyusun konsep yang matang, terstandarisasi dan sistematis dilihat dari fungsi produk. Perancangan produk tidak terlepas dari kondisi dimana produk itu merupakan produk yang baru ataupun perbaikan dari produk yang sudah ada, dimana produk menyesuaikan dengan kebutuhan dari konsumen. Implementasi perancangan produk dituangkan dalam bentuk rancangan gambar produk, guna memenuhi *market pull* atau memanfaatkan teknologi inovasi yang sudah berjalan.

Gambaran dasar yang dilakukan dalam tahapan perancangan produk antara lain terdiri dari 6 fase yang saling kontinu. Tahap pertama adalah dengan melakukan perencanaan produk apa yang akan dibuat, melihat dari potensi pasar atau tingkat

kebutuhan konsumen. Tahap kedua adalah dengan melakukan tahap pengembangan konsep, metode dan arah fungsi produk dibuat dalam beberapa jenis baik rancangan atau komponen yang digunakan. Tahap ketiga adalah dengan melakukan perencanaan tingkat sistem, terkait dengan tingkat kebutuhan produk dari teknologi informasi yang akan digunakan. Tahap berikutnya adalah perancangan rinci, dimana produk yang sudah dirancang siap dilanjutkan ke tahap final, dimana *assembly* ada di tahapan ini. Tahap berikutnya adalah dengan melakukan percobaan dan perbaikan sebelum produk siap diluncurkan ke pasaran, hal ini berguna dalam memastikan bahwa produk baik, aman dan nyaman dalam digunakan oleh konsumen. Tahapan terakhir adalah peluncuran produk ke pasaran [2]. Ada beberapa spesifikasi yang berhubungan dengan kriteria pengembangan produk yang sukses selain 6 tahap diatas, diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Kualitas produk

Produk yang berkualitas adalah suatu takaran kepuasan pelanggan yang tidak baku.

2. Biaya pembuatan produk

Biaya yang digunakan dalam perancangan produk menjadi salahsatu faktor keberhasilannya, karena hal ini berhubungan dengan nilai input yang dihasilkan.

3. Proses waktu pengembangan produk

Semakin cepat waktu yang dibutuhkan untuk pengembangan maka semakin baik tahap pengembangan tersebut.

4. Biaya pengembangan

Biaya pengembangan harus diperhitungkan, hal ini berkaitan dengan nilai input yang semakin rendah semakin baik.

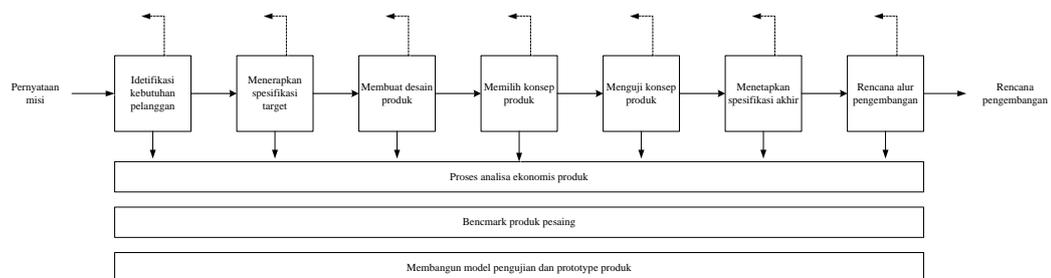
5. Kemampuan pengembangan

Tim pengembang merupakan aset bagi perusahaan, hal ini berkaitan dengan inovasi terhadap produk tersebut adalah merupakan nilai yang akan menghasilkan profit bagi perusahaan.

## 2.3. Pengembangan Konsep

Pengembangan konsep adalah *part* dari tahap perancangan dan pengembangan produk (Ulrich, 2001). Fase pengembangan konsep dimulai dengan identifikasi kebutuhan pelanggan, rancangan alternatif konsep dan tahap eliminasi guna memilih 1 dari konsep-konsep yang ada. Menurut Irvan konsep merupakan uraian desain suatu produk dan spesifikasinya. Esensi dari pengembangan desain produk adalah berada pada tahap pengembangan konsep [3]. Konsep desain produk yaitu perpaduan dari lisan, aksara dan prototipe yang diperbaiki sehingga pelanggan menepatkan kelebihan dari produk yang dirancang.

Berikut merupakan tahapan fase pengembangan konsep. Dasar pengembangan konsep yaitu dimulai dari pernyataan misi sampai pada memilih konsep produk, langkah- langkah dalam pengembangan konsep produk yang dapat di lihat pada gambar 2.1 berikut:



Gambar 2.1. Fase Pengembangan Konsep [2]

### 2.3.1. Identifikasi Kebutuhan Pelanggan

Identifikasi kebutuhan pelanggan memiliki esensi agar dapat mengetahui hal yang dibutuhkan pelanggan dari produk. Dimana cara untuk mengetahui kebutuhan pelanggan dengan wawancara atau menyebarkan kuesioner [4].

#### 2.3.1.1. Mengumpulkan Data Mentah dari Pelanggan

Mengumpulkan data mentah dari pelanggan dilakukan dengan melakukan fokus terhadap pelanggan sebagai objek data atau dari demografi wilayah yang akan menjadi pengguna produk tersebut. Ada tiga metode yang dapat digunakan yaitu:

### 1. Wawancara

Wawancara merupakan proses pengambilan data yang dilakukan secara lisan terhadap pelanggan, dengan melakukan sesi tanya dan jawab. Dalam tahap identifikasi wawancara menjadi opsi yang paling tepat dan rasional dikarenakan data yang diterima bersifat primer guna sebagai acuan dalam tahapan selanjutnya.

### 2. Kelompok fokus

Pada tahapan ini pelanggan yang dilakukan wawancara merupakan dalam satuan kelompok yang terfokus, terdiri dari 8 sampai 12 orang. Teknis wawancara dilakukan secara serentak dipimpin oleh moderator dengan sistem arahan rancangan produk berupa teks sebagai jawaban dari pertanyaan.

### 3. Observasi pada produk saat digunakan

Pada tahapan ini dilihat kekurangan dari produk yang digunakan, dengan hasil informasi berupa arahan apa yang harus diperbaiki dari produk tersebut. dari hasil informasi observasi dapat dilihat apa saja yang harus diperbaiki dan apa saja yang harus ada pada produk yang akan di kembangkan dengan maksud untuk mencari kekurangan dan kelebihan pada produk sehingga dapat diidentifikasi kebutuhan pelanggan dari produk tersebut.

#### **2.3.1.2. Mengidentifikasi Data Mentah Menjadi Kebutuhan Pelanggan**

Kebutuhan pelanggan disajikan dalam sebuah pertanyaan tertulis dari hasil pernyataan kebutuhan pelanggan tentang identifikasi kebutuhan pelanggan. Setelah tahap interpretasi kebutuhan pelanggan diambil poin hasil wawancara dimana adalah sebagai keinginan ataupun kebutuhan pelanggan [2].

#### **2.3.1.3. Mengorganisasikan Kebutuhan Menjadi Hierarki**

Mengorganisasikan kebutuhan menjadi hierarki adalah suatu tujuan mengelompokkan pernyataan kebutuhan pelanggan menjadi kebutuhan primer, dimana kebutuhan tersebut terdiri dari sekunder, kebutuhan sekunder dapat dipecah menjadi kebutuhan tertier jika hierarki yang didapatkan terlalu banyak.

#### **2.3.1.4. Menetapkan Kepentingan Relatif Kebutuhan**

Tahap ini memiliki tujuan guna menetapkan kepentingan relatif kebutuhan. Karena mengingat daftar hierarki saja tidak dapat menentukan tingkat kepentingan pelanggan yang di rasakan pelanggan [2]. Dalam menentukan bobot kepentingan pelanggan ada 2 hal yang bisa dilakukan diantaranya:

1. Pengalaman anggota tim dalam pengembangan produk, pada saat pengumpulan data tim dapat memberikan bobot pada setiap kebutuhan.
2. Survey kepada pelanggan dengan meminta nilai tingkat kepentingan dari tiap kebutuhan.

Bobot kepentingan dapatkan dengan beberapa cara seperti dengan mencari nilai rata-rata dari setiap nilai kepentingan, standar deviasi, pengguna skala tingkat kepentingan yaitu 1-5 sebagai berikut :

1. Nilai bobot 1 menunjukkan kriteria tidak di inginkan.
2. Nilai bobot 2 menunjukkan kriteria tidak peting
3. Nilai bobot 3 menunjukkan kriteria ini bagus untuk dimiliki, tetapi tidak terlalu perlu.
4. Nilai bobot 4 menunjukkan kriteria sangat diinginkan.
5. Nilai bobot 5 menunjukkan kriteria ini sangat peting.

#### **2.3.2. Spesifikasi Produk**

Spesifikasi produk dibagi menjadi dua bagian spesifikasi diantaranya yaitu spesifikasi target dan spesifikasi akhir. Spesifikasi target produk menjelaskan target apa yang harus dicapai produk. Spesifikasi target dibuat setelah tahapan identifikasi kebutuhan pelanggan, spesifikasi target merupakan harapan dan aspirasi dari tim pengembang, tetapi spesifikasi target di buat sebelum teknologi apa yang akan digunakan pada produk spesifikasi target dapat gagal dipenuhi karena tergantung konsep produk yang dipilih. Spesifikasi dapat diperbaiki berulang ulang selama pengembangan produk berlangsung [2].

### 2.3.2.1. Menyiapkan Daftar Metrik

Tahap ini bertujuan untuk merefleksikan secara langsung nilai produk yang memuaskan pelanggan, hubungan antar metrik dan kebutuhan pelanggan merupakan inti dari penetapan spesifikasi. Merupakan metrik yang menerangkan dari tingkat kepentingan penggunaan produk. Baik disesuaikan dengan fungsi alat yang akan digunakan, seperti dimensi, bobot dan lain sebagainya. Hal yang dipertimbangkan dalam pembuatan daftar metrik adalah sebagai berikut:

1. Metrik semestinya lengkap, harus memiliki relasi dengan kebutuhan pelanggan nilai harus memuaskan kebutuhan dari identifikasi kebutuhan pelanggan.
2. Metrik adalah *variable* yang berhubungan, bukan lah *variable* bebas. Matrik menjelaskan produk yang memenuhi kebutuhan pelanggan.
3. Metrik praktis, merupakan *part* produk yang dapat dianalisis oleh pengembang.
4. Metrik menghasilkan kebutuhan yang tidak dapat diukur, maka satuannya yaitu "Subjek".
5. Matrik harus merupakan kriteria yang lazim dan banyak dipasar untuk ukuran perbandingan dengan produk lain.

Spesifikasi akhir merupakan merupakan perbaikan dari spesifikasi target yang dilakukan pada saat sudah mendapatkan konsep produk terbaik. Spesifikasi target merupakan pernyataan awal dengan selang nilai tertentu dan pada spesifikasi akhir di buat dengan nilai yang tepat sesuai produk yang di buat.

### 2.3.2.2. Data Informasi Tentang Persaingan Produk Pesaing

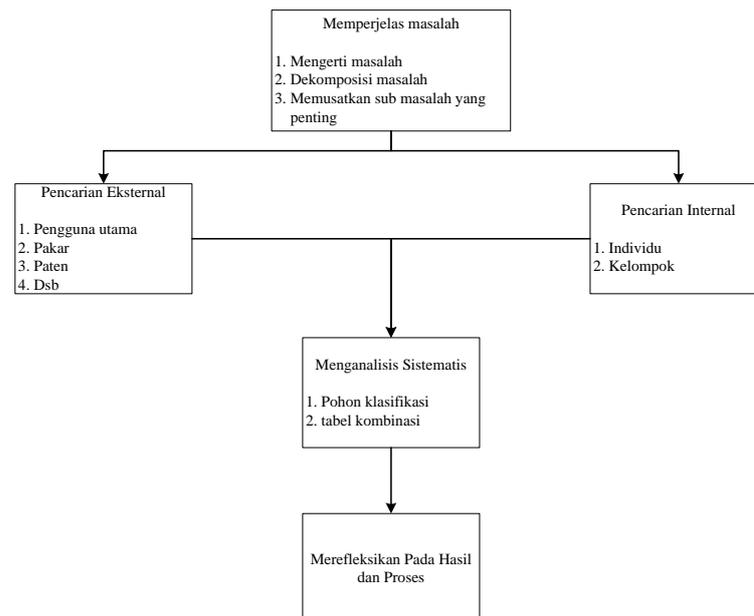
Merupakan tahap pengumpulan data pesaing guna memenangkan kesuksesan sera komersial. Ketika proses pengembangan dilakukan bagi mana produk dapat bersaing di pasaran. Pengumpulan data pesaing berguna untuk menentukan posisi produk dengan produk yang sudah ada, pengumpulan data pesaing harus dikumpulkan agar produk dapat menentukan *positioning* produk.

### 2.3.2.3. Menentukan Nilai Target Ideal dan Marginal

Tahap ini mempersatukan informasi yang tersedia untuk mengatur nilai target dalam metrik. Nilai yang digunakan ada dua macam nilai target yaitu nilai ideal merupakan nilai tetap tidak boleh kurang atau lebih dan nilai marginal yaitu nilai pertengangan antar kurang dan lebih.

### 2.3.3. Penyusunan Konsep

Konsep produk adalah memodelkan dan perkiraan mengenai prinsip kerja, teknologi dan bentuk dari produk. Pembuatan konsep produk merupakan gambaran bagaimana rancangan konsep bisa memenuhi kebutuhan pelanggan. Sebuah konsep bisa digambarkan menjadi sebuah sketsa. Penyusunan konsep berawal dengan sebuah keutuhan pelanggan serta spesifikasi target sehingga terciptanya konsep produk yang harus dipertimbangkan. Tahap penyusunan konsep terdapat 5 langkah yang dapat dilihat pada gambar 2.2 berikut:



Gambar 2.2. Metode 5 Langkah Penyusunan Konsep [2]

Penyusunan metode ini difokuskan pada konsep menyeluruh untuk sebuah produk, namun metode ini juga dapat digunakan pada beberapa hal-hal yang berbeda dalam proses pengembangan. Proses ini tidak hanya berguna untuk konsep produk

keseluruhan, tetapi juga untuk konsep *subsistem* dan komponen-komponen spesifik (Ulrich, 2001).

### **2.3.3.1 Memperjelas Masalah**

Memperjelas masalah adalah tahap guna memecah masalah untuk menjadi sub masalah. Pernyataan misi, kebutuhan pelanggan dan spesifikasi produk adalah input sebuah konsep, dekomposisi masalah secara fungsional menggambarkan *black box* yang berhubungan dengan material, energi dan sinyal. Langkah selanjutnya dalam mendekomposisi masalah yaitu dekomposisi fungsi membagi kotak hitam tunggal menjadi sub fungsi untuk membuat sebuah gambaran apa yang harus dilakukan produk pada setiap elemen dasar.

Tujuan tahap ini yaitu untuk menggambarkan elemen fungsional dari produk tanpa menunjukkan sebuah prinsip kerja teknik tertentu untuk konsep produk. Tidak ada cara atau langkah yang paling benar dalam membuat suatu diagram fungsi atau *black box*. Adapun cara yang berguna dalam tahap ini yaitu sesegera mungkin membuat beberapa garis besar konsep.

### **2.3.3.2 Pencarian Eksternal**

Pencarian eksternal merupakan suatu menemukan solusi yang didapatkan pada tahap pengembangan konsep. Berikut adalah cara untuk pencarian eksternal:

1. Wawancara pengguna utama
2. Konsultasi pakar
3. Mencari literatur yang sudah di publikasikan dan Analisis produk terkait.

### **2.3.3.3 Pencarian Internal**

Pencarian internal adalah tahap dimana tim melakukan pertimbangan solusi secara internal. Pencarian internal semua pemikiran yang timbul dihasilkan dari pemikiran dan pengetahuan dari tim pengembang. Tahap ini merupakan kegiatan paling tidak terbatas dalam pengembangan produk.

### 2.3.3.4 Mengali Secara Sistematis

Tahapa ini dicari solusi dari sub masalah yang mengarah pasa spesifikasi target guna menghasilkan produk [2]. Mengali secara sistematis dalam menyabarkannya diperlukan 2 tahapan yaitu

1. Membuat pohon klasifikasi konsep.

Pohon klasifikasi dibuat untuk memisahkan keseluruhan penyelesaian yang mungkin menjadi beberapa kelas berbeda. Di dalam pohon klasifikasi terdapat sub masalah yang di dapatkan dan bercabang untuk solusi yang di dapatkan untuk sub masalah tersebut.

2. Tabel kombinasi konsep

Tabel kombinasi konsep membuat suatu cara untuk pertimbangan kombinasi solusi secara sistematis. Tabel kombinasi memiliki beberapa kolom yang merupakan penggalan-penggalan sub masalah dan solusi yang didapatkan. Setiap solusi dan sub masalah akan di kombinasikan menggunakan arah panah yang akan menjelaskan solusi yang digunakan untuk setiap sub masalah dan menjadi satu kesatuan konsep produk.

### 2.3.4. Evaluasi Konsep

Evaluasi konsep atau seleksi konsep merupakan tahap penilai konsep dengan mengukur dari kebutuhan pelanggan dan lainnya, membandingkan semua konsep menurut segi kelemahan dan kekurangan. Tahap ini merupakan tahap akhir dalam perancangan produk. Dimana masing-masing fungsi komponen dinilai berdasarkan tingkat optimalisasi produk dalam digunakan. Dalam tahapan ini dinilai fungsi mana yang dianggap paling menguntungkan dan baik dalam digunakan. Hal ini tidak terlepas dari arah fungsi perancangan produk dalam *mission statement*. Metode pemilihan konsep sangat bervariasi jika dilihat dari efektifitas nya, berikut ini beberapa metode yang sering digunakan:

1. Keputusan eksternal, konsep diberikan kembali pada pelanggan guna dinilai.
2. Produk juara yaitu pemilihan konsep oleh senior yang sudah mahir dalam bidangnya.
3. Intuisi yaitu konsep dipilih berdasarkan perasaan.

4. *Multi voting* yaitu setiap anggota tim pengembang memilih beberapa konsep.
5. Pro dan kontra yaitu melihat kekuatan dan kelemahan produk.
6. Matrik keputusan yaitu menilai konsep berdasarkan pada kriteria pembobolan.

#### **2.3.4.1. Penyaringan Konsep**

Pengambilan keputusan dalam perancangan desain konsep awal merupakan proporsi yang dapat dikelola. Langkah dalam penyaringan konsep yaitu memberikan nilai kriteria, berdasarkan penilaian relative [9]. Ada beberapa langkah untuk melakukan penyaringan konsep yaitu:

1. Mempersiapkan matrik seleksi.
2. Menilai konsep.
3. Merengking konsep.
4. Menggabungkan dan memperbaiki konsep-konsep
5. Menentukan beberapa konsep yang akan dipilih.
6. Mengambarkan pada proses yang akan dilakukan.

#### **2.3.4.2. Penilaian Konsep**

Penilaian konsep bertujuan untuk pemilihan jumlah alternatif penyelesaian dapat dibuat lebih baik diantara konsep lain. Pada tahap ini tim pengembang akan memberikan bobot kepentingan relatif untuk pada setiap kriteria seleksi dan memfokuskan pada hasil perbandingan yang lebih baik dengan penekanan pada setiap kriteria. Dalam memilih alternatif konsep terbaik maka di perlukan suatu metode penampilan keputusan.

Dalam buku Pengantar Teknik Industri persoalan pengambilan keputusan alternatif terbaik yang mungkin dipilih, dengan menggunakan mekanisme tertentu dengan harapan mendapatkan keputusan terbaik [5]. Penyusunan model keputusan adalah suatu cara mengembangkan hubungan logis yang mendasari sebuah keputusan kedalam sebuah model matematis.

Menurut Ulrich dan Eppinger (2001) adapun langkah- langkah yang harus dilakukan untuk melakukan penilaian konsep yaitu:

1. Merangking konsep

Setelah setiap kriteria konsep di berikan bobot penilaian maka, selanjutnya nilai tersebut dihitung dengan mengalikan dengan bobot kriteria yang sudah ditentukan sebelumnya.

2. Menentukan beberapa konsep yang akan dipilih.

Setelah merangking konsep-konsep, tim harus memeriksa apakah konsep-konsep yang dirangking masuk akal, pada umumnya terdapat konsep yang perlu diperbaiki ataupun digabungkan. Konsep yang perlu diperbaiki ataupun digabungkan harus kembali pada proses penyusunan konsep. Setelah itu dihitung kembali dan digabungkan dengan konsep yang awal.

3. Memilih satu atau lebih konsep

Tahap ini untuk memilih konsep yang mencapai nilai tertinggi dari jumlah bobot pada setiap kriteria.

## **2.4. Teknologi dan Komponen**

Tahap perancangan produk menuju pada arah dimana teknologi yang digunakan didalamnya. Hal ini memiliki arah yang sama dengan pernyataan Lewis Mumford, bahwa teknologi dibagi menjadi erbagai jenis yang disebut sebagai teknik, dimana kemudian pernyataan dari Mitcham membagi teknologi menjadi lebih luas diantaranya yaitu sandang (pakaian), papan (rumah dan alat dapur), apparatus (kontener guna mengangkut barang), utility (jalan raya), perkakas (gergaji), mesin, automata (pemaas termostatik) dan main [5].

### **2.4.1. Panel Surya**

Pembangkit listrik tenaga surya (PLTS) merupakan pembangkit listrik yang berfokus dalam merubah energi surya (cahaya) menjadi energi listrik. Listrik dibangkitkan dilakukan menggunakan metode *fotovoltaik* dan secara tidak langsung dengan pemusatan energi surya. Metode *fotovoltaik* mengubah energi cahaya menjadi listrik dengan prinsip fotoelektrik. Cahaya dipusatkan

menggunakan komponen lensa yang dipadukan dengan sistem lacak guna memfokuskan energi cahaya pada mesin kalor. Panas yang terfokus digunakan sebagai sumber tenaga kalor yang menggerakkan generator [6].

Sistem *fotovoltaik* pertama dikembangkan oleh Charles Fritts, dimana sistem ini menerapkan metode foto elektrik. Pembangkin sistem *fotovoltaik* menerapkan prinsip beda tegangan dalam aplikasinya sistem foto elektrik menghasilkan energi listrik. Pada sistem ini panel terdiri dari 3 lapis dimana lapisan pertama yaitu lapisan P menyebabkan electron terlepas, hingga menyebabkan proton melewati lapisan kedua menuju lapisan ketiga yaitu lapisan N. perpindahan arus proton ini yang menghasilkan energi listrik dalam sistem *fotovoltaik* (Perlin, 1999).

#### **2.4.2. Elektronik**

Elektronik adalah metode yang menerapkan prinsip elektronika pada suatu sistem atau benda yang dibuat. Prinsip penerapan elektronik eratkaitannya dengan banyak alat missal pada alat rumah tangga (sebagai alat elektronik konsumen) dan juga media elektronik (radio, televisi dan lain sebagainya) [7].