

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

III.1 Analisis Permasalahan

Dalam perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* ini, terdapat beberapa masalah yang harus dipecahkan. Permasalahan tersebut antara lain:

1. Sistem Perancangan Alat

Dalam merancang alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* ini sedikit rumit, dikarenakan perakitannya yang memerlukan imajinasi yang tepat untuk membangun sistem perancangan alat, seperti tata letak komponen, proses program yang akan dimasukkan dan proses perakitan alat secara keseluruhan.

2. Sistem Kerja

Sistem kerja yang dirancang adalah sistem yang bekerja apabila sensor kelembaban tanah yang dibaca tidak mencukupi nilai kelembaban yang diinginkan, maka relay yang terhubung akan menghidupkan pompa air untuk menyemburkan air ke permukaan tanah. demikian, juga ketika kondisi nilai kelembaban cukup atau melebihi maka relay tidak akan menghidupkan pompa air.

Ketika sensor membaca kelembaban tanah yang dalam kondisi kering maka alat akan menyiram tanaman otomatis dan jika *sunset water pump* DC tidak

menyala walaupun tanah dalam keadaan kering karena timer sudah di atur sampai jam 6.00.

III.2 Pemecahan Masalah

Dengan adanya permasalahan yang ada dalam perancangan alat, untuk itu dibutuhkan solusi, antara lain:

1. Dengan adanya masalah perancangan alat, peneliti harus teliti dalam memilih bahan, menata tata letak komponen, dan proses perakitan alat. Dalam memilih bahan, peneliti memilih *polybag* sebagai tempat tanaman dengan pompa air sebagai penyiram tanaman, sehingga memudahkan proses perancangan dan perakitan alat.
2. Pada sistem kerja, guna membangun alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* bekerja sesuai keinginan. Di mana ketika melakukan penyiraman tanaman, selang yang terhubung pada pompa akan diarahkan pada tanaman, lalu sensor kelembaban tanah akan ditanamkan pada tanaman. Kemudian sebelum tanaman disiram modul akan membaca tingkat kelembaban pada tanah.

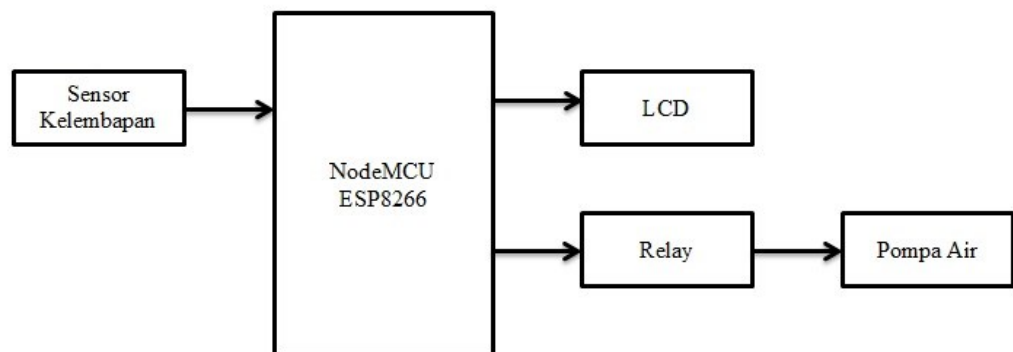
Untuk penyiraman tanaman otomatis secara manual atau monitoring digunakan aplikasi Blynk dengan tombol V0 untuk penyiraman manual, tombol V1 untuk relay 1 dan tombol V2 untuk relay 2.

III.3. Perancangan *Hardware*

Perancangan *hardware* pada alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* diawali dengan membuat diagram blok sistem. Dan setiap blok saling terhubung satu dengan yang lainnya. Diagram blok berfungsi untuk memberikan gambaran struktur sistem dengan jelas dan sederhana, mempermudah menganalisa cara kerja rangkaian.

III.3.1. Diagram Blok Rangkaian

Adapun diagram blok dari sistem rangkaian yang di rancang adalah seperti pada Gambar III.1.



Gambar III.1. Diagram Blok Rangkaian

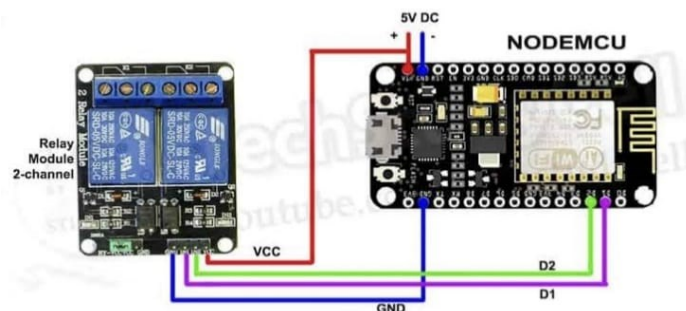
Adapun penjelasan dan fungsi dari masing-masing blok rangkaian adalah sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266 berfungsi sebagai pengendali utama pada keseluruhan sistem rangkaian dan penghubung ke jaringan.

2. Sensor kelembaban tanah berfungsi sebagai pengukur tingkat kelembaban tanah pada tanaman.
3. LCD berfungsi sebagai media penampil data.
4. Relay berfungsi sebagai saklar untuk memberikan tegangan listrik.
5. Pompa air berfungsi untuk menyedot dan mendorong air dari sumbernya dan mengalirkan air pada tanaman.

III.3.2. Perancangan Rangkaian NodeMCU ESP8266

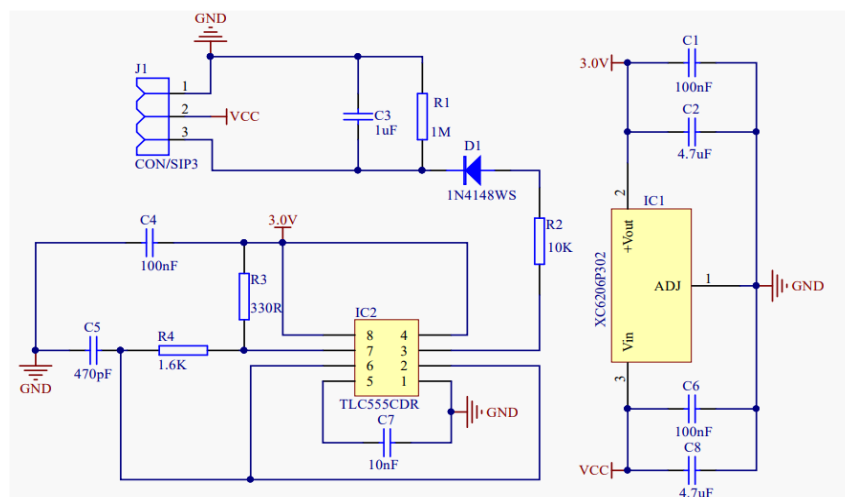
NodeMCU adalah sebuah platform IoT yang bersifat *opensource* yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan mikrokontroler dengan koneksi internet. NodeMCU ESP8266 dapat di program menggunakan compiler Arduino, menggunakan Arduino IDE. Secara fungsi NodeMCU ESP8266 hampir sama dengan mikrokontroler Arduino yang menjadi perbedaannya adalah “*Connected to Internet*”. Skema *wiring* NodeMCU dengan Relay dapat dilihat pada Gambar III.2.



Gambar III.2. Skematik Rangkaian NodeMCU

III.3.3. Perancangan Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah

Sensor kelembaban tanah adalah sensor analog yang dapat mengukur kadar kelembaban tanah. Sensor ini mengukur kelembaban tanah dengan metode kapasitif. Modul ini memiliki potensiometer *built-in* untuk penyesuaian sensitivitas *Output Digital* (DO). Dapat mengatur ambang batas dengan menggunakan potensiometer. Sehingga ketika kadar air melebihi nilai ambang batas, modul akan mengeluarkan *output low* sebaliknya high. Skema Rangkaian Sensor kelembaban tanah dapat dilihat pada Gambar III.3.



Gambar III Skematik Rangkaian Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif

Sumber : Buku Otomasi Sistem Penyiraman Yang Dapat Di Kustom Untuk Beberapa jenis Tanaman Sayuran Pada *Urban Agriculture*, 2019

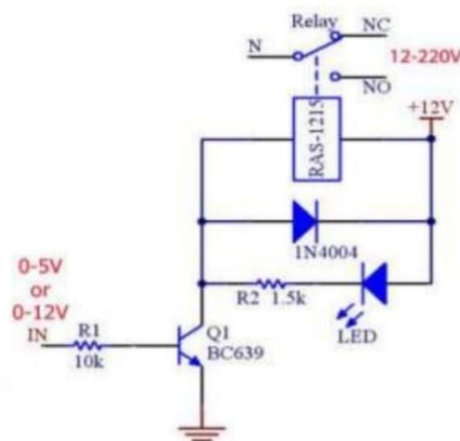
Sensor Kelembaban tanah bersifat kapasitif dapat bekerja dengan inputan tegangan sebesar 3,3 – 5,5 Volt DC, dengan jangkauan keluaran tegangan analog sebesar 0 – 3 Volt DC. Output yang dihasilkannya tersebut dapat dibaca oleh

mikrokontroler pada umumnya. Untuk probe pendeteksi tanah bisa menggunakan probe bawaan dari modul sensornya.

III.3.4. Perancangan Rangkaian Relay

Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Ketika solenoid diberikan arus listrik, tuas tertarik karena adanya gaya magnet yang terjadi pada solenoid sehingga kontak saklar akan menutup. Pada saat arus listrik menghilang, maka gaya magnet juga akan hilang dan kontak saklar akan terbuka kembali.

Rangkaian relay berfungsi sebagai saklar otomatis untuk mengatur hidup atau tidaknya pompa air pada tanaman. Skema rangkaian relay dapat dilihat pada Gambar III.4.



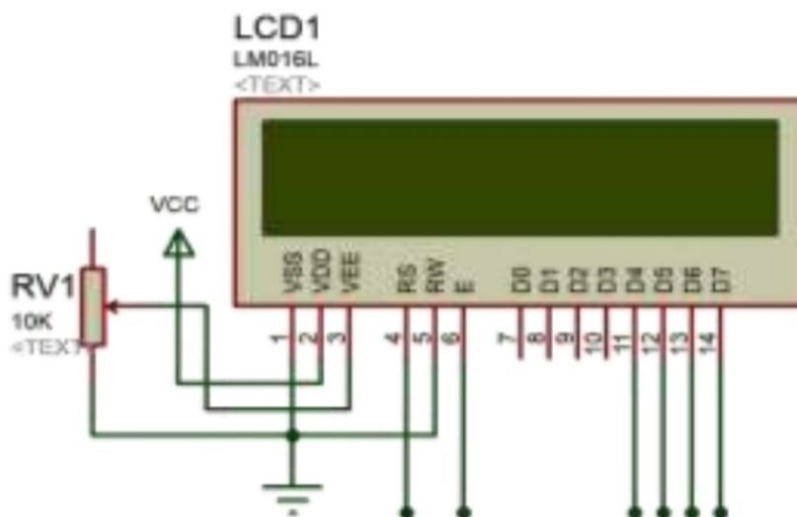
Gambar III.4. Skematik Rangkaian Relay

Sumber : Jurnal Pengembangan *Internet Of Things (iot)* Untuk aplikasi penyemprotan Pestisida Otomatis, Jurnal Teknik Elektro, 2021

III.3.5. Perancangan Rangkaian

LCD

LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah perangkat optik termodulasi elektronik yang menggunakan sifat cahaya modulasi dari kristal cair yang dikombinasikan dengan Polarizer. Rangkaian LCD berfungsi untuk menampilkan data yang ada pada rangkaian alat. Skema rangkaian LCD dapat dilihat pada Gambar III.5.



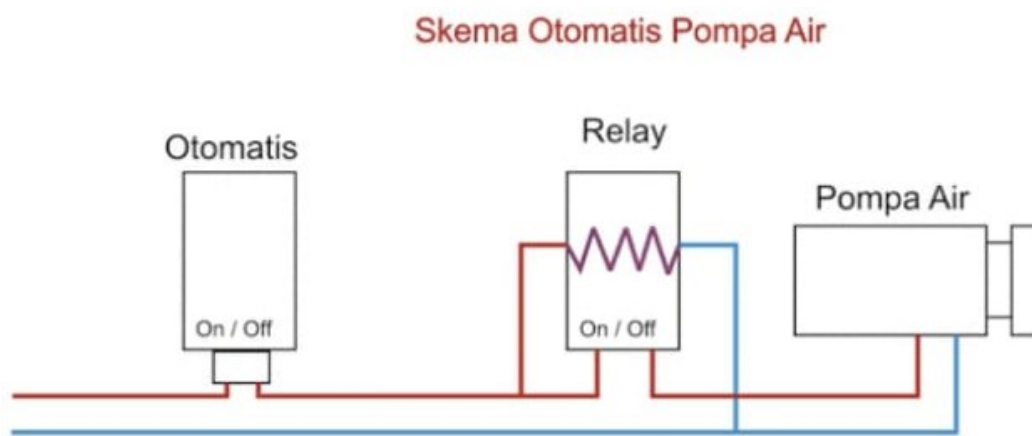
Gambar III.5. Skematik Rangkaian LCD

III.3.6. Perancangan Rangkaian Pompa Air Mini

Pompa air adalah suatu alat yang digunakan untuk memindahkan cairan dari satu tempat ke tempat lainnya melalui saluran (pipa) dengan menggunakan aliran listrik untuk memompa cairan yang dipindahkan secara terus menerus. Pompa

beroperasi dengan prinsip membuat perbedaan tekanan antara bagian masuk (*suction*) dengan bagian keluar (*discharge*).

Rangkaian pompa air mini ini berfungsi sebagai penyalur air melalui media pipa ke tanaman yang akan disiram. Skema rangkaian pompa air dapat dilihat pada Gambar III.6.



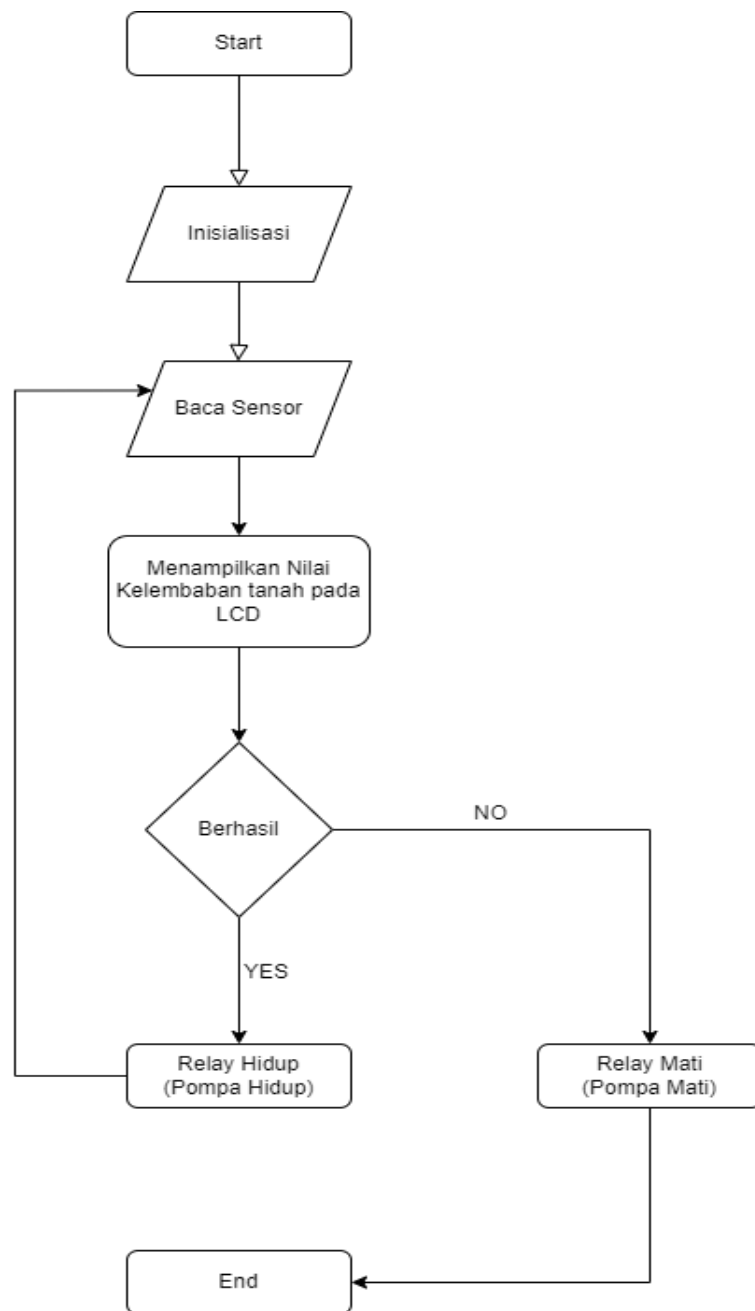
Gambar III.6. Skematik Rangkaian Pompa Air

III.3.7. Flowchart

Berikut adalah flowchart perancangan alat keseluruhan dan flowchart dengan menggunakan aplikasi Blynk.

III.3.7.1. Flowchart Perancangan Alat Keseluruhan

Rangkaian penelitian dalam perancangan alat penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things* dapat dilihat pada Gambar III.7.



Gambar III.7. Flowchart Penyiram Tanaman Otomatis

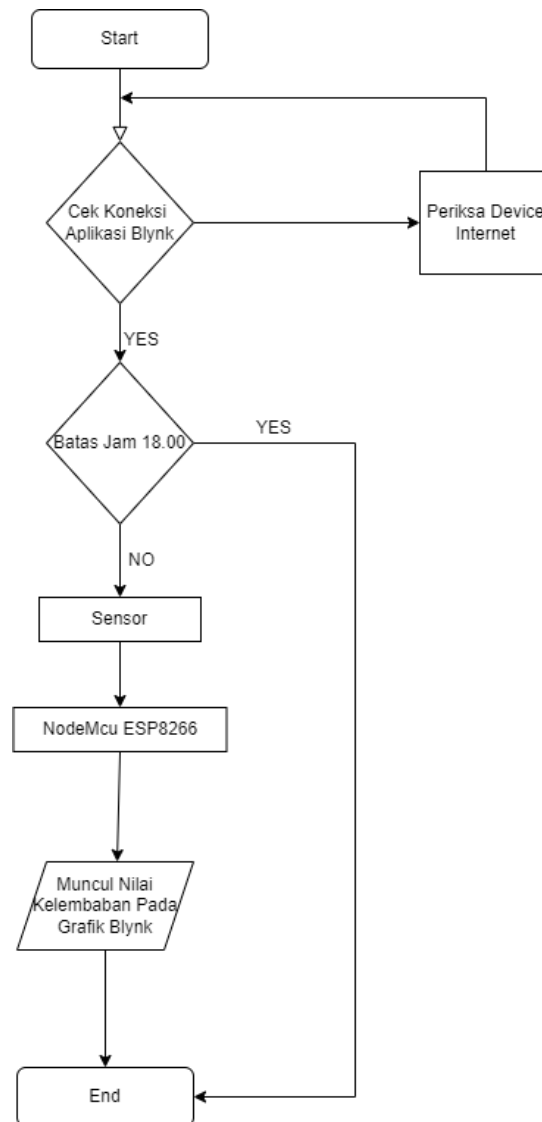
Dalam pembuatan program, alur kerja alat harus terlebih dahulu dibuat karena akan lebih memudahkan untuk memahami program tersebut.

Penjelasan dari masing-masing bagian flowchart adalah sebagai berikut:

1. Start, yaitu ketika alat akan mulai dihidupkan dan sistem akan mulai aktif dan siap untuk proses selanjutnya.
2. Inisialisasi sensor, yaitu proses eksekusi program pada sensor kelembaban tanah kapasitif.
3. Baca nilai sensor, yaitu sensor membaca tingkat kelembaban pada tanah.
4. Menampilkan informasi nilai kelembaban tanah pada LCD, menampilkan tingkat kelembaban tanah baik ketika lembab dan kering.
5. NodeMCU ESP8266 memproses nilai input, yaitu NodeMCU memproses nilai kelembaban tanah jika tidak mencukupi, maka perintah akan diteruskan ke relay.
6. Berhasil, jika kondisi tanah kering maka alat akan mempompa air agar tanah menjadi lembab, jika tidak maka relay tidak akan menghidupkan pompa dan sensor akan membaca tingkat kelembaban cukup. Tingkat intensitas air yang mengalir tidak dapat diperhitungkan karena sesuai dengan yang dibaca sensor kelembaban tanah.
7. Selesai, yaitu akhir dari proses program.

III.3.7.2. Flowchart Menggunakan Aplikasi Blynk

Gambar III.8. flowchart Dengan Blynk



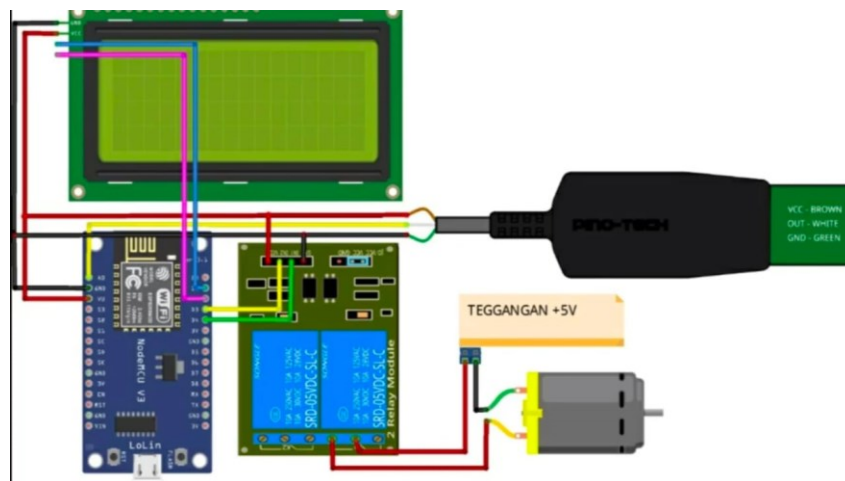
Penjelasan dari masing-masing bagian flowchart adalah sebagai berikut:

1. Start, yaitu ketika alat akan mulai dihidupkan dan sistem akan mulai aktif dan siap untuk proses selanjutnya.
2. Cek koneksi aplikasi Blynk, yaitu proses NodeMcu melakukan koneksi ke jaringan internet yang terhubung ke *smartphone*.

3. Batas jam 18.00, yaitu proses inialisasi waktu penyiraman yang di atur pada aplikasi Blynk.
4. Sensor, yaitu proses membaca sensor dan tingkat kelembaban tanah yang akan di proses ke NodeMcu.
5. NodeMcu ESP8266, yaitu proses lanjutan dari sensor untuk melakukan penyiraman secara manual atau pun untuk memonitoring tanaman dan alat.
6. Muncul nilai kelembaban pada grafik Blynk, yaitu proses ketika sensor mambaca tingkat kelembaban tanah pada saat kering dan basah.
7. End, yaitu akhir dari proses program..

III.3.8. Rangkaian Alat Keseluruhan

Rangkaian alat keseluruhan terdiri masing-masing perangkat yang digunakan dalam penyiram tanaman otomatis berbasis *Internet of Things*. Gambar dapat dilihat pada Gambar III.8.



Gambar III.9. Rangkaian Alat Keseluruhan

Adapun keterangan singkat alat yang digunakan pada Gambar III.8. sebagai berikut:

1. NodeMCU ESP8266
2. Relay 2 Modul
3. LCD 16 x 2
4. Sensor Kelembaban Tanah Kapasitif
5. Pompa air Mini

Pada rangkaian keseluruhan di atas terdapat kelebihan serta kekurangan dari alat penyiram otomatis, yaitu:

Kelebihan dari alat penyiram otomatis berbasis *Internet of Things*, yaitu:

1. Jumlah alat yang digunakan sedikit dan biaya yang digunakan juga sedikit
2. Mudah di rakit.
3. Mudah diimplementasikan

Kekurangan dari alat penyiram otomatis berbasis *Internet of Things*, yaitu:

1. Pembatasan waktu penyiram dilakukan melalui aplikasi sehingga tidak efisien.
2. Intensitas air tidak dapat di ukur.
3. Masih dalam bentuk *prototype*