

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Minyak Goreng

Minyak merupakan zat makanan yang penting untuk menjaga kesehatan tubuh manusia. Selain itu minyak juga merupakan sumber energi yang lebih efektif dibandingkan karbohidrat dan protein. Satu gram minyak dapat menghasilkan 9 kkal, sedangkan karbohidrat dan protein hanya menghasilkan 4 kkal/gram. Minyak, khususnya minyak nabati, mengandung asam-asam lemak esensial seperti asam linoleat, oleat, dan arakidonat yang dapat mencegah penyempitan pembuluh darah akibat penumpukan kolesterol. Minyak juga berfungsi sebagai sumber dan pelarut bagi vitamin-vitamin A, D, E dan K [6].

Minyak goreng biasanya bisa digunakan hingga 3 - 4 kali penggorengan, jika digunakan berulang kali minyak akan berubah warna, mitos yang berkembang dimasyarakat adalah semakin mendekati warna emas maka semakin baik pula kualitas minyak. Minyak terdapat pada hampir semua bahan pangan dengan kandungan yang berbeda-beda, tetapi minyak seringkali ditambahkan dengan sengaja ke bahan makanan dengan berbagai tujuan. Dalam pengolahan bahan pangan, minyak berfungsi sebagai media penghantar panas.

Minyak goreng adalah salah satu kebutuhan pokok masyarakat Indonesia dalam rangka pemenuhan kebutuhan sehari-hari. Setiap makanan yang mengandung karbohidrat, lemak, protein dan zat gizi lainnya akan bereaksi dengan minyak goreng yang panas sebagai media untuk memasak bahan pangan.



Gambar 2.1 Minyak Goreng Baik.

2.1.1 Kandungan Minyak Goreng

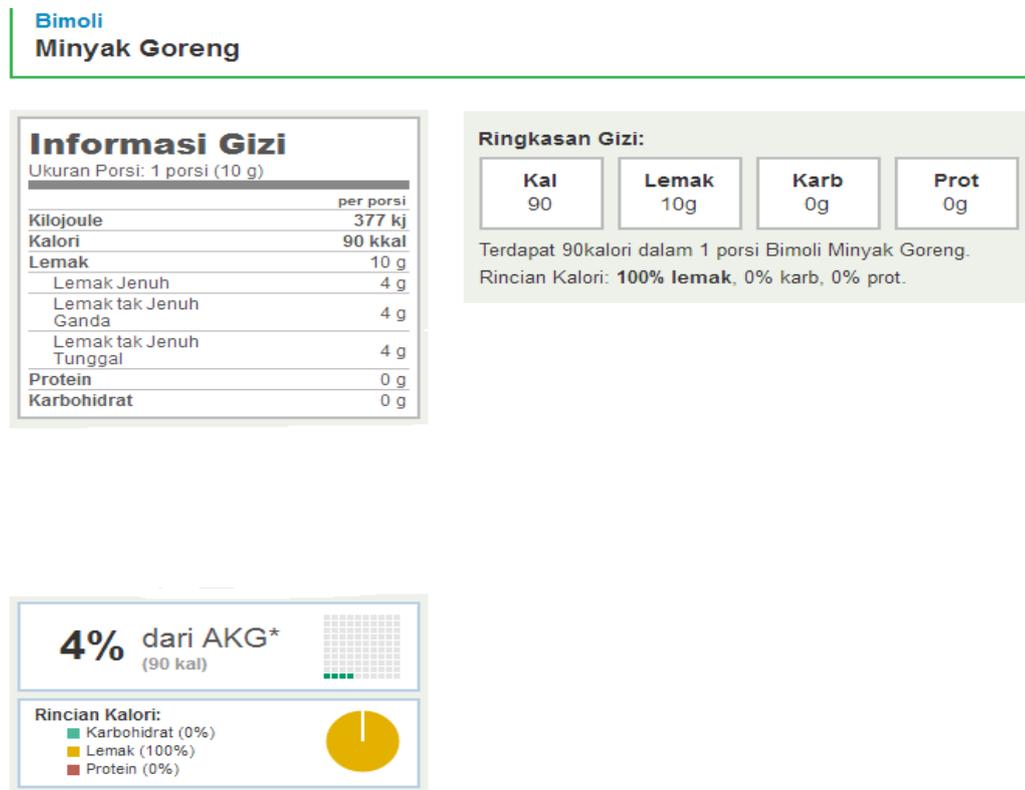
Kandungan utama dari minyak goreng secara umum adalah asam lemak yang terdiri dari asam lemak jenuh (saturated fatty acids) misalnya asam plamitat, asam stearat dan asam lemak tak jenuh (unsaturated fatty acids) misalnya asam oleat (Omega 9) dan asam linoleat (Omega 6). Minyak juga biasa terbuat dari kedelai, kenola, kelapa sawit, kelapa, biji bunga matahari, hewan dan masih banyak lagi.

Kualitas minyak goreng ditentukan dari komponen asam lemak penyusunnya, yakni golongan asam lemak jenuh atau tidak jenuh. Asam lemak tidak jenuh mengandung ikatan rangkap. Sebaliknya asam lemak jenuh tidak mempunyai ikatan rangkap. Asam lemak yang memiliki semakin banyak ikatan rangkap akan semakin reaktif terhadap oksigen sehingga cenderung mudah teroksidasi.

Berdasarkan tingkat konsumsi penduduk dunia terhadap minyak, kelapa sawit memiliki tingkat konsumsi tertinggi dibandingkan minyak yang terbuat dari hewan. CPO (Crude Palm Oil) yang biasa disebut minyak goreng memiliki proses yang cukup panjang untuk menghasilkan minyak goreng.

Ciri – ciri minyak yang baik diantaranya adalah :

1. Berwarna lebih bening dan tidak cepat hitam
2. Karakternya Seperti Air
3. Tidak Mudah Beku
4. Pelopor Fortifikasi Vitamin A



Gambar 2.2 Angka Kandungan Gizi Minyak Goreng.

2.2 Minyak Goreng Bekas

Minyak goreng bekas adalah minyak limbah yang bisa berasal dari jenis-jenis minyak goreng seperti halnya minyak jagung, minyak sayur, minyak samin dan sebagainya, minyak ini merupakan minyak bekas pemakaian kebutuhan rumah tangga umumnya. Minyak goreng bekas terkadang juga berasal dari sisa minyak penggorengan bahan makanan, minyak goreng bekas maupun minyak goreng yang baru tersusun atas gliserida yang mempunyai rantai karbon panjang, yaitu ester antara gliserol dengan asam karboksilat. Perbedaan minyak goreng bekas dengan minyak nabati yang baru terletak pada komposisi asam lemak jenuh dan tak jenuhnya.

Minyak goreng bekas memiliki asam lemak jenuh lebih besar dari minyak nabati yang baru. Hal ini disebabkan pada proses penggorengan terjadi perubahan rantai tak jenuh menjadi rantai jenuh pada senyawa penyusunnya. Komposisi asam lemak tak jenuh minyak jelantah adalah 30% sedangkan asam lemak jenuh 70% [3]. Mengonsumsi minyak goreng bekas dapat mengakibatkan kerusakan pada kesehatan yang berhubungan dengan metabolisme, kolesterol, penyakit tekanan darah tinggi, dan jantung.

Tak hanya itu, penggunaan minyak bekas berulang juga akan membentuk akrolein yaitu suatu senyawa yang menimbulkan rasa gatal pada tenggorokan dan menimbulkan batuk. Dan yang tak kalah berbahaya, minyak ini juga bersifat karsinogen sehingga bisa menyebabkan kanker.

Ciri – ciri minyak goreng bekas diantaranya adalah :

1. Memiliki aroma atau bau tengik
2. Mempunyai warna kecoklat-coklatan atau lebih gelap dari warna asalnya
3. Muncul busa-busa pada minyak goreng
4. Memiliki tekstur yang kental
5. Mengandung kadar asam lemak bebas yang tinggi
6. Minyak goreng yang sudah berkali-kali digunakan menggoreng
7. Hasil pencampuran dengan minyak goreng yang sudah sering dipakai
8. Sudah lewat batas waktu konsumsi (kedaluarsa)



Gambar 2.3 Minyak Goreng Bekas.

2.2.1 Kandungan Minyak Goreng Bekas

Penggunaan minyak goreng yang berulang- ulang dapat merubah struktur fisik dan kimia tersebut sesuai dengan komposisi dan jenis minyak. Beberapa perubahan fisika yang terjadi pada minyak setelah penggorengan yaitu :

1. Meningkatnya viskositas
2. *Specific heat* yang besar

3. Perubahan tegangan permukaan

4. Perubahan warna

Sedangkan reaksi yang terjadi selama proses pemanasan berupa reaksi termolitik, oksidasi, dan hidrolisis. Akibat dari reaksi tersebut terdapat beberapa komponen yang tidak diinginkan dan berbahaya bagi manusia sehingga bersifat racun. Reaksi yang terjadi menyebabkan komponen penyusun minyak terurai menjadi senyawa lain, salah satunya *Free Fatty Acid* (FFA) atau asam lemak bebas [2].

Minyak yang rusak akibat proses oksidasi dan polimerisasi akan menghasilkan bahan dengan rupa yang kurang menarik dan cita rasa yang tidak enak, serta merusakkan sebagian vitamin dan asam lemak esensial yang terdapat dalam minyak. Pembentukan asam lemak bebas dalam minyak goreng bekas atau jelantah diakibatkan oleh proses hidrolisis yang terjadi selama proses penggorengan yang biasanya dilakukan pada suhu 160-200°C.

Uap yang dihasilkan pada saat proses penggorengan, menyebabkan terjadinya hidrolisis terhadap trigliserida, menghasilkan asam lemak bebas, digliserida, monogliserida, dan gliserol yang diindikasikan dari angka asam.

2.3 Formalin

Formalin atau Senyawa kimia formaldehida, merupakan aldehida dengan rumus kimia H_2CO , yang berbentuknya gas, atau cair yang dikenal sebagai formalin, atau padatan yang dikenal sebagai *paraformaldehyde* atau *trioxane*. Formalin adalah larutan yang tidak berwarna dan baunya sangat menusuk.

Formalin dikenal sebagai bahan pembunuh hama (desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri pada umumnya, formaldehida terbentuk akibat reaksi oksidasi katalitik pada metanol. Didalam formalin mengandung sekitar 37 persen formaldehid dalam air, biasanya ditambah methanol hingga 15 persen sebagai pengawet. Formalin dikenal sebagai bahan pembunuh hama (desinfektan) dan banyak digunakan dalam industri. Nama lain dari formalin adalah Formol, Methylene aldehyde, Paraforin, Morbucid, Oxomethane, Polyoxymethylene glycols, Methanal, Formoform, Superlysoform, Formaldehyde, dan Formalith.

Bahaya formalin diantaranya iritasi mata, mual, kulit kemerahan, kerusakan organ pencernaan, kanker hidung, menyebabkan diare, susah tidur, kanker otak, dan mengganggu proses pertumbuhan [11]. Secara umum formalin adalah nama larutan formaldehida dalam air dengan kadar 36- 40%, tidak berwarna dan baunya sangat menusuk dan biasanya ditambah methanol hingga 15% sebagai stabilisator. Fungsi formalin selain sebagai pembasmi hama juga sebagai pengawet mayat namun terkadang formalin juga digunakan sebagai pengawet makanan seperti tahu, tempe, mie, bakso, ayam, ikan, minyak goreng, dan lain lain.



Gambar 2.4 Gambar Minyak Goreng berformalin.

2.4 Microkontroler STM32F4 Discovery

Microkontroler STM32F4 *STM32F4 Discovery* adalah salah satu jenis prosesor ARM. Fitur yang terdapat pada Microkontroler STM32F4 *Discovery* membantu kita dalam mengembangkan aplikasi dengan cepat dan mudah karena rangkaian ini memiliki segala sesuatu yang diperlukan dalam mengaplikasikan suatu program.

Keunggulan dari perangkat Microkontroler STM32F4 *Discovery* ini adalah:

- a. Dirancang untuk kinerja dan transfer data yang cepat:

ART Accelerator, 32 bit, 7 lapisan matriks AHB bus dengan 7 master dan 8 slaveter masuk 2 blok dari SRAM, Multi DMA controller, 2 general purpose, 1 untuk USB HS, 1 untuk ethernet, Satu blok SRAM difungsikan untuk inti, menyediakan kinerja setara dengan eksekusi tanpa waktu tunggu dari flash.

- b. Efisiensi daya:

Power yang dinamis, RTC < 1 μ Akhas dalam mode VBAT, 3,6V ke 1,7V VDD, Voltage regulator dengan kemampuan skala terkontrol, memberikan fleksibilitas tambahan untuk mengurangi konsumsi daya baik pengolahan tinggi dan kinerja daya rendah pada saat tegangan rendah.

- c. Integrasi maksimal hingga 1 Mbytedarion - chipflashmemory, 192 Kbytes SRAM, RC internal PLLs, WLCSP paket yang tersedia, menyediakan lebih banyak fitur dalam ruang.

- d. Peripheral unggul yang mana data dapat terhubung dan berkomunikasi dengan kecepatan tinggidan lebihpresisi.

2.4.1 Fitur-Fitur Utama Mikrokontroler STM32F4 Discovery

Mikrokontroler STM32F4 *Discovery* dengan nama lengkap STM32F407VGT6 memiliki beberapa fitur, yaitu:

1. Mikrokontroler STM32F407VGT6 memiliki prosesor inti 32-bit ARM Cortex-M4F, 1 MB Flash, 192 KB RAM dalam paket LQFP100.
2. ST-LINK/V2 terpasang dengan mode pelihan sakelar untuk digunakan sebagai *standalone* ST-LINK/V2 (dengan konektor SWD untuk pemrograman dan debugging).
3. power supply disediakan oleh PC melalui kabel USB, atau dengan catu daya 5V eksternal, D1 dan D2 dioda melindungi pin 5V dan 3V dari tegangan eksternal:
 - 5V dan 3V dapat digunakan sebagai tegangan output ketika aplikasi lain terhubung ke pin P1 dan P2. Dalam hal ini, 5V dan pin 3V memberikan 5V atau 3V power supply dan konsumsi daya harus lebih rendah dari 100mA.
 - 5V juga dapat digunakan sebagai tegangan masukan ketika konektor USB tidak terhubung ke PC. Dalam hal ini, STM32F407 harus didukung oleh unit power supply atau dengan peralatan bantu yang memenuhi standar EN-60950-1 : 2006 + A11 / 2009, dan harus Safety Extra Low Voltage (SELV) dengan kemampuan daya yang terbatas.
4. Sensor gerak (ST MEMSLIS302DL atau LIS3DSH) . Dua versi yang berbeda dari sensor gerak yang tersedia *on theboard* tergantung versi PCB. LIS302D

Lon theboard MB997B (PCB revisiB) dan LIS3DSH *on theboard* MB997C (PCB revC). LIS302DL atau LIS3DSH keduanya ini termasuk element penginderaan dan interface IC yang mampu memberikan kecepatan ukur dengan dunia luar melalui I2C / SPI interface serial.

5. On board audio capability, STM32F407 yang menggunakan DAC audio (CS43L22) outputnya melalui konektor mini jack audio. STM32F407 mengontrol DAC audio melalui interface I2C dan memproses sinyal digital melalui koneksi I2S atau sinyal analog input.

a) Suara bisa datang secara *independen* dari input yang berbeda:

- Mikrofon STMEMS (MP45DT02) : digital menggunakan protokol PDM atau analog saat menggunakan low pass filter.
- Konektor USB dari storage eksternal seperti kunci USB, HDDUSB.

b) Suara dapat menjadi output dengan cara yang berbeda melalui DAC audio:

- Menggunakan protokol I2S.
- Menggunakan STM32F407 DAC ke analog masukan AIN1x dari CS43L22.
- Menggunakan output mikrofon langsung melalui low pass filter analog masukan AIN4x dari CS43L22.

6. Eight LEDs :

- a. LD1 COM: Status LD1 default adalah merah. LD1 berubah menjadi hijau untuk menunjukkan bahwa komunikasi yang berlangsung antara PC dan ST-LINK.
- b. LD2 PWR (red) sebagai indikator tegangan.
- c. LD3 (orange) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / OPD 13 dari STM32F407.
- d. LD4 (green) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / OPD 12 dari STM32F407.
- e. LD5 (red) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / OPD 14 dari STM32F407.
- f. LD6 (blue) sebagai indikator ketika LED terhubung ke I / OPD 15 dari STM32F407.
- g. USB LD 7 LED hijau sebagai indikator ketika VBUS ada pada CN5 dan terhubung ke PA9 dari STM32F407.
- h. USB LD 8 LED merah sebagai indikator ketika arus dari VBUS dari CN5 dan terhubung ke I / OPD 5 dari STM32F407.

7. USB OTG

STM32F407 menggunakan USB OTG untuk transfer dengan kecepatan penuh. USB konektor micro AB (CN5) memungkinkan pengguna untuk menghubungkan host atau perangkat komponen, seperti USB, mouse, dan sebagainya.

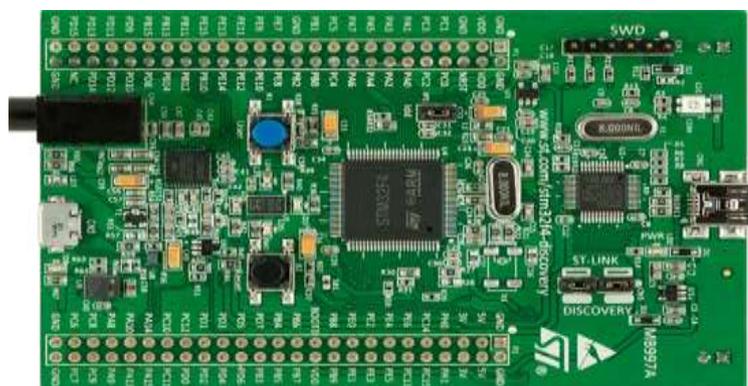
8. Push Buttons

- B1USER : Push Button User dan tombol Wake-Up terhubung ke I / OPA 0 dari STM32F407.
- B2RESET : Push Button terhubung ke NRST digunakan untuk RESET STM32F407.

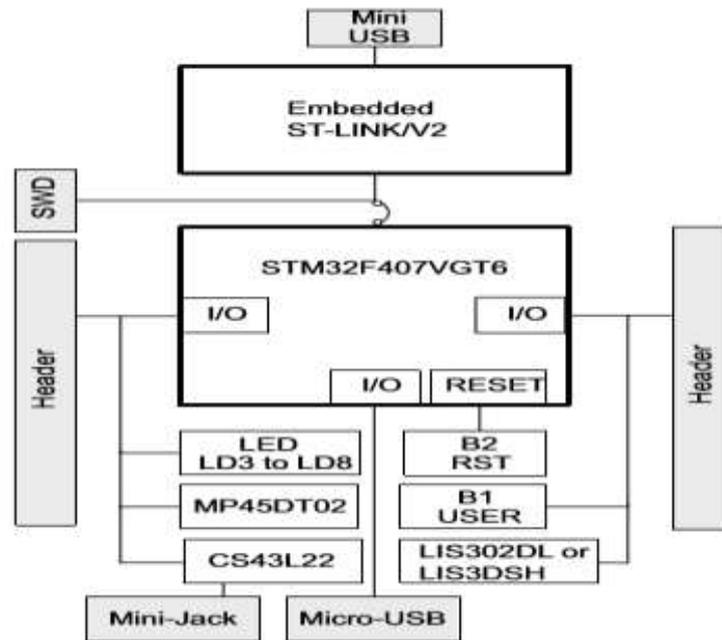
9. Extension header untuk LQFP100 I/O sebagai koneksi cepat ke prototyping board.

10. Jumper JP1 berlabel IDD, memungkinkan konsumsi STM32F407 akan diukur dengan menghapus jumper dan menghubungkan ammeter.

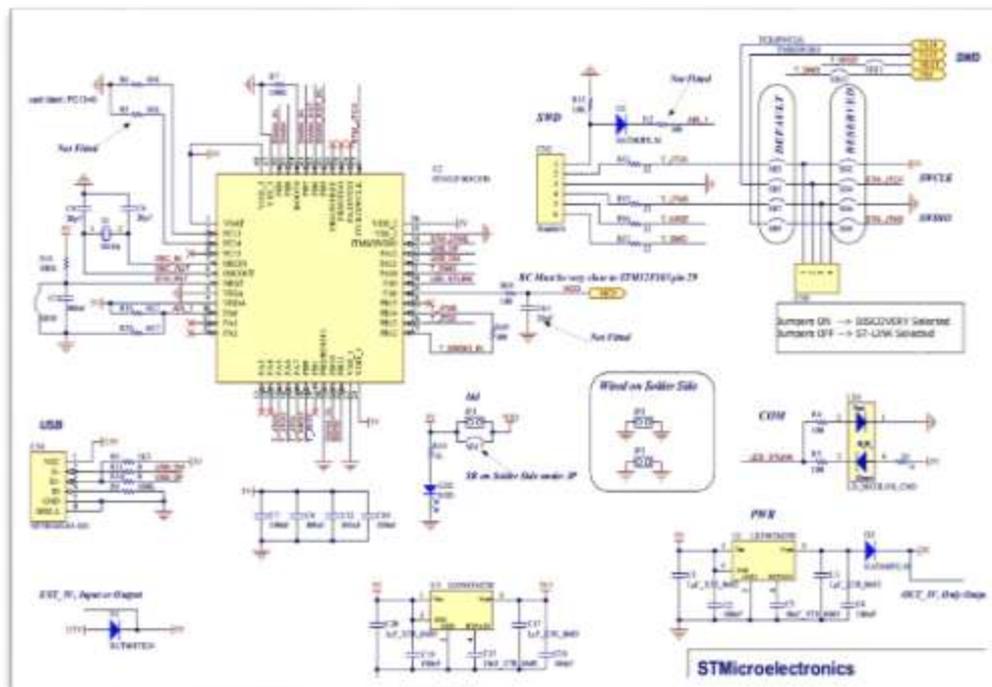
Periferal STM32F407 Discovery terdapat disekitar prosesor mikrokontroler STM32F407VGT6 dalam paket 100-pin LQFP. Gambar 2.2 menunjukkan koneksi STM32F407VGT6 dengan peripheral yaitu STLINK / V2, tombol tekan, LED, Audio DAC, USB, ST MEMS accelerometer, ST MEMS mikrofon, dan konektor [9].



Gambar 2.5 Board Mikrokontroler STM32F4 Discovery



Gambar 2.6 Hardware Block Diagram



Gambar 2.7 Electrical Schematics

2.5 Liquid Crystal Display (LCD) 16 x 2

Liquid Cristal Display (LCD) adalah komponen yang dapat menampilkan tulisan. LCD adalah salah satu jenis *display* elektronik yang dibuat dengan teknologi *CMOS logic* yang bekerja dengan tidak menghasilkan cahaya tetapi memantulkan cahaya yang ada di sekelilingnya terhadap *front-lit* atau mentransmisikan cahaya dari *backlight*. LCD berfungsi sebagai penampil data baik dalam bentuk karakter, huruf, angka ataupun grafik (Abdul Kadir, 2013: 196).

Material LCD adalah lapisan dari campuran organik antara lapisan kaca bening dengan elektroda transparan *indium oksida* dalam bentuk tampilan *seven-segment* dan lapisan elektroda pada kaca belakang. Ketika elektroda diaktifkandengan medan listrik (tegangan), molekul organik yang panjang dan silindris menyesuaikan diri dengan elektroda dari segmen. Lapisan *sandwich* memiliki *polarizer* cahaya vertikal depan dan *polarizer* cahaya horisontal belakang yang diikuti dengan lapisan reflektor. Cahaya yang dipantulkan tidak dapat melewati molekul-molekul yang telah menyesuaikan diri dan segmen yang diaktifkan terlihat menjadi gelap dan membentuk karakter data yang ingin ditampilkan.

Dalam modul LCD terdapat mikrokontroller yang berfungsi sebagai pengendali tampilan karakter LCD. Mikrokontroller pada suatu LCD dilengkapi dengan memori dan register. Memori yang digunakan mikrokontroller *internal* LCD adalah :

- a. Display Data Random Access Memory (DDRAM) merupakan memori tempat karakter yang akan ditampilkan berada.
- b. Character Generator Random Access Memory (CGRAM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana bentuk dari karakter dapat diubah-ubah sesuai dengan keinginan.
- c. Character Generator Read Only Memory (CGROM) merupakan memori untuk menggambarkan pola sebuah karakter dimana pola tersebut merupakan karakter dasar yang sudah ditentukan secara permanen oleh pabrikan pembuat LCD tersebut sehingga pengguna tinggal mengambilnya sesuai alamat memorinya dan tidak dapat merubah karakter dasar yang ada dalam CGROM.

Register control yang terdapat dalam suatu LCD diantaranya adalah :

- a. *Register* perintah yaitu *register* yang berisi perintah-perintah dari mikrokontroler ke panel LCD pada saat proses penulisan data atau tempat status dari panel LCD dapat dibaca pada saat pembacaan data.
- b. *Register* data yaitu *register* untuk menuliskan atau membaca data dari atau ke DDRAM. Penulisan data pada *register* akan menempatkan data tersebut ke DDRAM sesuai dengan alamat yang telah diatur sebelumnya.

Pin, kaki atau jalur input dan kontrol dalam suatu LCD diantaranya adalah:

- Pin data adalah jalur untuk memberikan data karakter yang ingin ditampilkan menggunakan LCD dapat dihubungkan dengan bus data dari rangkaian lain seperti mikrokontroler dengan lebar data 8 bit.

- Pin RS (*Register Select*) berfungsi sebagai indikator atau yang menentukan jenis data yang masuk, apakah data atau perintah. Logika *low* menunjukkan yang masuk adalah perintah, sedangkan logika *high* menunjukkan data.
- c. Pin R/W (*Read Write*) berfungsi sebagai instruksi pada modul jika *low* tulis data, sedangkan *high* baca data. Pin E (*Enable*) digunakan untuk memegang data baik masuk atau keluar.
 - d. Pin VLCD berfungsi mengatur kecerahan tampilan (kontras) dimana pin ini dihubungkan dengan trimpot 5 K Ω , jika tidak digunakan dihubungkan ke ground, sedangkan tegangan catu daya ke LCD sebesar 5 Volt.

2.5.1. Fitur LCD 16 x 2

Adapun fitur yang disajikan dalam LCD ini adalah :

- a. Terdiri dari 16 karakter dan 2 baris.
- b. Mempunyai 192 karakter yang tersimpan.
- c. Terdapat karakter generator terprogram.
- d. Dapat dialamati dengan mode 4-bit dan 8-bit.
- e. Dilengkapi dengan back light.



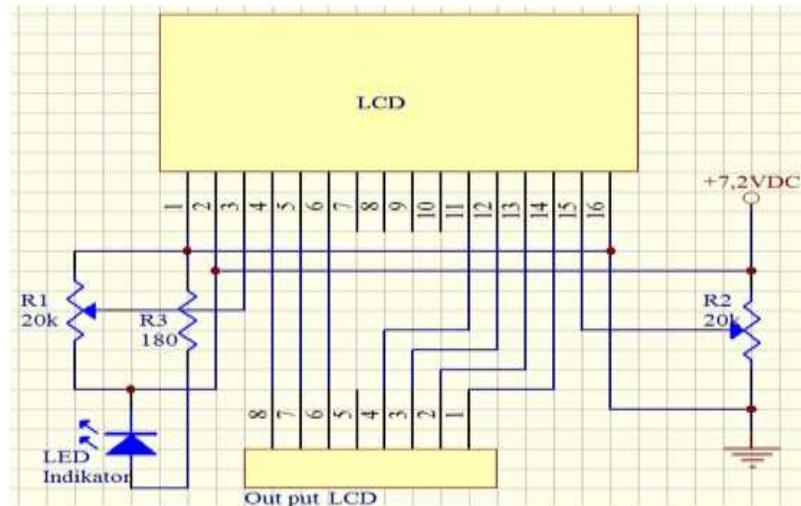
Gambar 2.8 Bentuk Fisik LCD 16 x 2

2.5.2. Spesifikasi Kaki LCD 16 x 2

LCD yang digunakan dalam penelitian ini adalah display LCD 2x16 yang mempunyai lebar display 2 baris dan 16 kolom atau biasa disebut sebagai LCD karakter 2x16, dan LCD tersebut mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

Table 2.1. Spesifikasi LCD 16 x 2

Pin	Deskripsi
1	Ground
2	VCC
3	Pengatur Kontras
4	RS (Instruktion/Register Select)
5	R/W (Read/Write LCD Register)
6	EN (Enable)
7-14	Data I/O Pins
15	VCC
16	Ground



Gambar 2.9 Skematik LCD 16 x 2

2.6. Sensor PH

Salah satu sensor kimia yang cukup populer dan sering kita gunakan di laboratorium adalah sensor PH, baik yang berupa kertas lakmus atau kertas PH maupun PH meter.

PH meter adalah pengukuran PH secara potensiometri. Sistem pengukuran dalam pH meter berisi elektroda kerja untuk pH dan elektroda referensi. Perbedaan potensial antara 2 elektroda tersebut sebagai fungsi dari pH dalam larutan yang diukur. Oleh karenanya larutan yang diukur Aplikasi Optik dan Fiber Optik Sebagai Sensor pH harus bersifat elektrolit [7].



Gambar 2.10 Sensor ph

2.7 Sensor HCHO (Formalin)

Grove HCHO Sensor adalah sensor gas semikonduktor VOC. Desainnya didasarkan pada WSP2110 yang perubahan konduktivitas dengan konsentrasi gas VOC di udara. Melalui rangkaian, konduktivitas dapat dikonversi ke sinyal output yang sesuai dengan konsentrasi gas. Grove HCHO sensor memiliki sensitivitas yang sangat tinggi dan stabilitas, dapat mendeteksi gas yang konsentrasinya sampai 1ppm seperti gas formalin.

Sensor Grove HCHO membutuhkan suplay tegangan $5.0V \pm 0.3V$, sensor Grove HCHO dapat mendeteksi gas antara lain : HCHO, Benzene, Toluene, Alkohol [10].

Konsentrasi Range: 1 ~ 50 ppm Sensor Resistance Nilai (R_s): $10K\Omega$ - $100K\Omega$ (di 10ppm HCHO) Sensitivitas: R_s (di udara) / R_s (10ppm HCHO) ≥ 5



Gambar 2.11 Sensor HCHO (Formalin)

2.8 Motor DC

Motor DC adalah jenis motor listrik yang bekerja menggunakan sumber tegangan DC. Motor DC atau motor arus searah sebagaimana namanya, menggunakan arus langsung dan tidak langsung/direct-unidirectional. Motor DC digunakan pada penggunaan khusus dimana diperlukan penyalaan torque yang tinggi atau percepatan yang tetap untuk kisaran kecepatan yang luas.



Gambar 2.12 Motor DC.

2.9 CooCox CoIDE

CooCox adalah bahasa pemrograman yang tidak berbayar (*freeware*), yang digunakan untuk melakukan pemrograman mikrokontroler ARM Cortex M0, M3, dan M4. CooCox IDE ini menggunakan bahasa C yang merupakan bahasa yang umum digunakan dalam pemrograman. Selain itu CooCox IDE menawarkan fitur-fitur menarik sebagai sebuah IDE, seperti adanya komponen (library), code completion dan lain-lain [8].

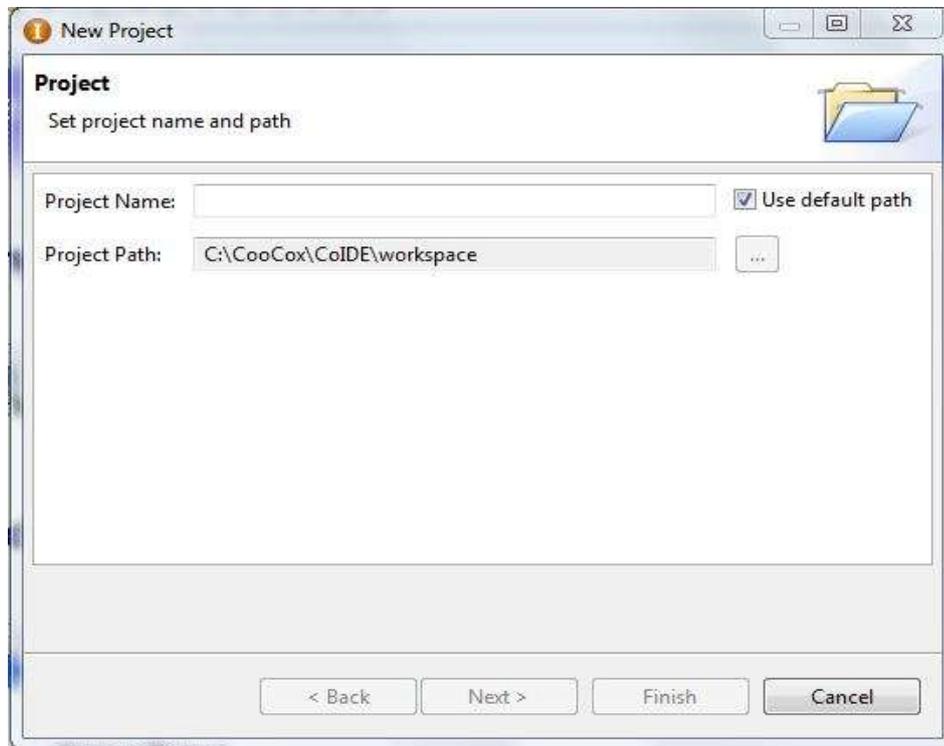
Berikut cara membuat project baru pada CooCox CoIDE :

1. Membuat project baru



Gambar 2.13 Tampilan awal membuat Project baru pada CooCox CoIDE.

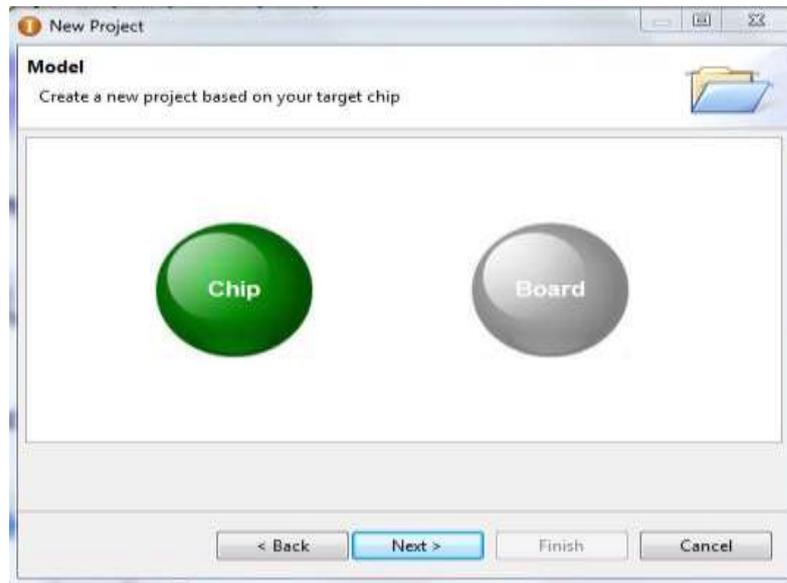
2. Pilih “Create New Project” untuk membuat project baru.



Gambar 2.14 Tampilan “New Project” menggunakan Coocox CoIDE.

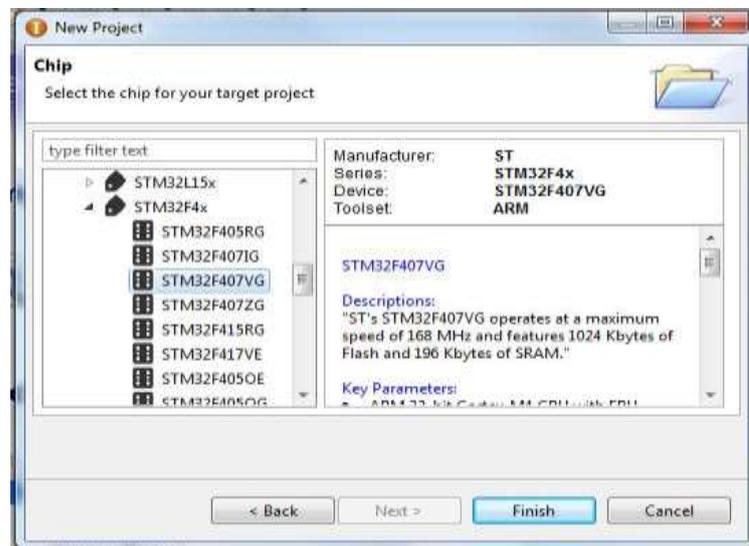
Isi project name dengan nama project yang di inginkan. Dan pilih lokasi penyimpanan file di project path, misal: isi project name “STM32” lalu simpan di “Project Path” pada lokasi seperti **Gambar 2.14**

3. Pilih Chip kemudian Klik Next.



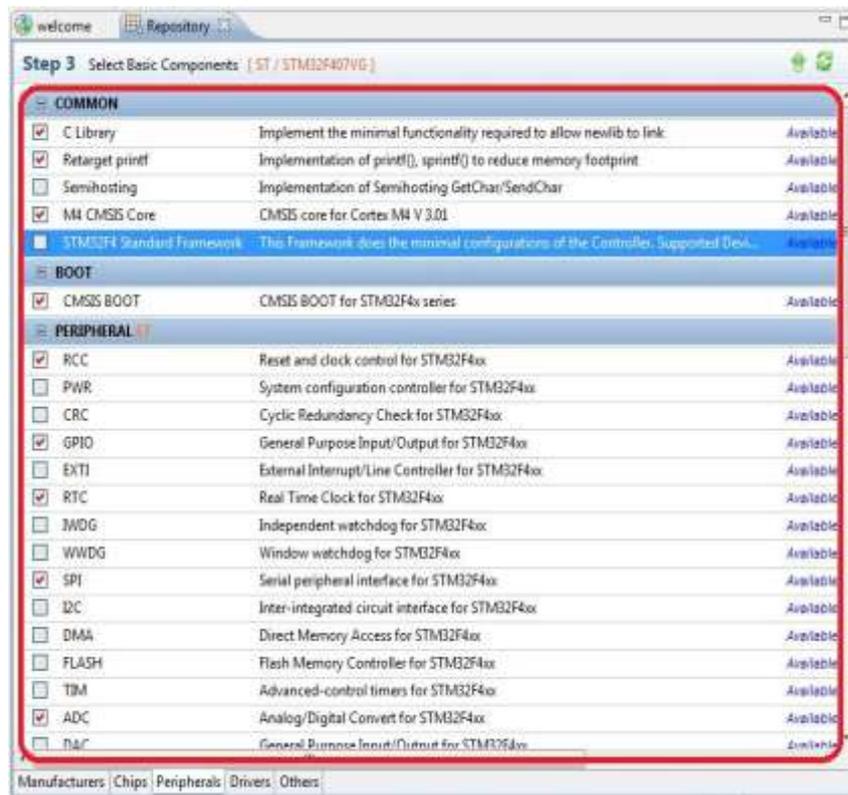
Gambar 2.15 Tampilan Model menggunakan CoCoX CoIDE.

4. Pilih ST → STM32F4x → STM32F407VG.



Gambar 2.16 Pilihan Chip “STM32F407VG” menggunakan CoCoX CoIDE.

5. Klik Finish.



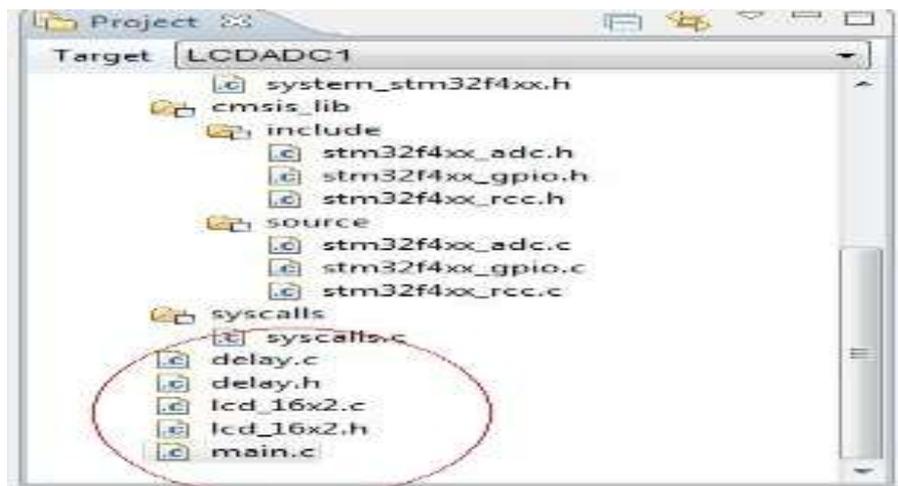
Gambar 2.17 Tampilan Repository menggunakan CoCoX CoIDE.

6. Pilih komponen yang dibutuhkan oleh project yang akan di kerjakan.

Sebagai contoh :

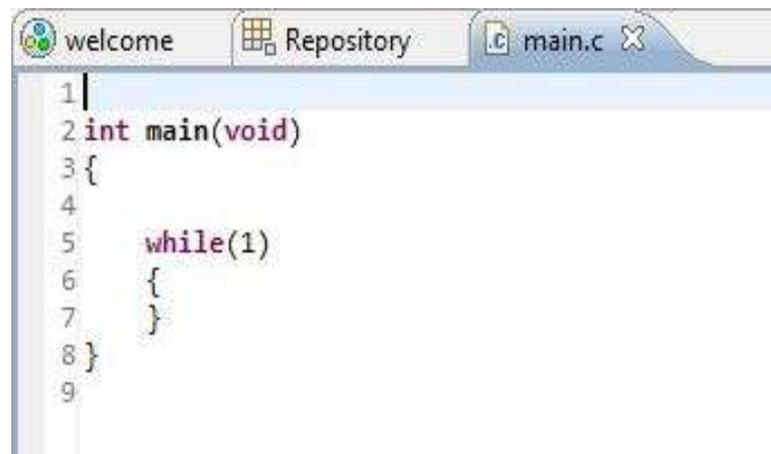
1. C Library.
2. Retarget printf.
3. M4 CMSIS Core.
4. CMSIS BOOT.
5. RCC.
6. GPIO.
7. RTC.
8. SPI.

9. ADC.
10. USART.
7. Tambahkan file (bila ada tambahan driver yang di gunakan diluar board STM32F4x).



Gambar 2.18 Tampilan file tambahan pada project menggunakan CoCox CoIDE.

8. Double klik pada main.c untuk memulai coding.



Gambar 2.19 Tampilan main.c untuk memulai coding pada CoCox CoIDE.