

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kondisi Umum Lingkungan yang Menimbulkan Gagasan

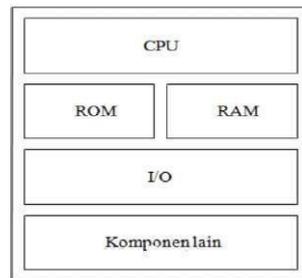
Alasan yang mendasari saya memilih Perancangan dan Monitoring Sistem Penghitungan Barang Otomatis Menggunakan IOT Secara Realtime Dengan Tampilan LCD sebagai Tugas Akhir saya tidak jauh berbeda dari penelitian - penelitian terdahulu, yakni membantu dan mempermudah manusia, pekerja atau buruh dalam suatu pabrik, industri maupun suatu instansi perusahaan dalam menghitung suatu benda, barang ataupun produk yang mereka hasilkan atau yang telah mereka produksi dalam jumlah yang besar dengan menggunakan waktu yang lebih efisien serta meminimalisir suatu kesalahan dalam suatu proses perhitungan bila di lakukan dengan cara manual.

Melihat kebutuhan tersebut, penulis berinisiatif membuat alat Sebagai contoh lain perkembangan teknologi yaitu sebuah teknologi penghitungan barang secara otomatis yang saat ini banyak digunakan manusia pada kehidupan sehari-hari.

2.2 Mikrokontroler

Mikrokontroler adalah sebuah sistem komputer fungsional dalam sebuah chip. Di dalamnya terkandung sebuah inti prosesor, memori (sejumlah kecil RAM, memori program, atau keduanya), dan perlengkapan input output. Dengan kata lain, mikrokontroler adalah suatu alat elektronika digital yang mempunyai masukan dan keluaran serta kendali dengan program yang bisa ditulis dan dihapus dengan cara khusus, cara kerja mikrokontroler sebenarnya membaca dan menulis data. Sekedar contoh, bayangkan diri Anda saat mulai belajar membaca dan menulis, ketika Anda sudah bisa melakukan hal itu Anda bisa membaca tulisan apapun baik buku, cerpen, artikel dan sebagainya, dan Andapun bisa pula menulis hal-hal sebaliknya. Begitu pula jika Anda sudah mahir membaca dan menulis data maka Anda dapat membuat program Mikrokontroler merupakan komputer didalam chip yang digunakan untuk mengontrol peralatan elektronik, yang menekankan efisiensi dan efektifitas biaya. Secara harfiahnya bisa disebut “pengendali kecil” dimana sebuah sistem elektronik yang sebelumnya banyak memerlukan komponen-komponen pendukung seperti IC TTL dan CMOS dapat direduksi/diperkecil dan akhirnya terpusat serta dikendalikan oleh mikrokontroler ini.

Mikrokonktroler digunakan dalam produk dan alat yang dikendalikan secara otomatis, seperti sistem kontrol mesin, remote controls, mesin kantor, peralatan rumah tangga, alat berat, dan mainan. Dengan mengurangi ukuran, biaya, dan konsumsi tenaga dibandingkan dengan mendesain menggunakan mikroprosesor memori, dan alat input output yang terpisah, kehadiran mikrokontroler membuat kontrol elektrik untuk berbagai proses menjadi lebih ekonomis.



Gambar 2.1 Bagian Mikrokontroler

Gambar 2.1 Bagian Mikrokontroler Agar sebuah mikrokontroler dapat berfungsi, maka mikrokontroler tersebut memerlukan komponen eksternal yang kemudian disebut dengan sistem minimum. Untuk membuat sistem minimal paling tidak dibutuhkan sistem clock dan reset, walaupun pada beberapa mikrokontroler sudah menyediakan sistem clock internal, sehingga tanpa rangkaian eksternal pun mikrokontroler sudah beroperasi. Yang dimaksud dengan sistem minimal adalah sebuah rangkaian mikrokontroler yang sudah dapat digunakan untuk menjalankan sebuah aplikasi. Pada pembahasan ini Mikrokontroler yang digunakan adalah NodeMCU ESP8266. Mikrokontroler terdiri dari beberapa bagian

1. *Central Processing Unit (CPU)*

CPU merupakan bagian utama dalam suatu mikrokontroler. CPU pada mikrokontroler ada yang berukuran 8 bit ada pula yang berukuran 16 bit. CPU ini akan membaca program yang tersimpan di dalam ROM dan melaksanakannya.

2. *Read Only Memory(ROM)*

ROM merupakan suatu memori (alat untuk mengingat) yang sifatnya hanya dibaca saja. Dengan demikian ROM tidak dapat ditulisi. Dalam dunia mikrokontroler ROM digunakan untuk menyimpan program bagi mikrokontroler tersebut. Program tersimpan dalam format biner („0”atau

„1”). Susunan bilangan biner tersebut bila telah terbaca oleh mikrokontroler akan memiliki arti tersendiri.

3. *Random Only Memory* (RAM)

Berbeda dengan ROM, RAM ada

lah jenis memori selain dapat dibaca juga dapat ditulis berulang kali. Tentunya dalam pemakaian mikrokontroler ada semacam data yang bisa berubah pada saat mikrokontroler tersebut bekerja. Perubahan data tersebut tentunya juga akan tersimpan ke dalam memori. Isi pada RAM akan hilang jika catu daya listrik hilang.

4. *Input/Output* (I/O)

Untuk berkomunikasi dengan dunia luar, maka mikrokontroler menggunakan terminal (I/O), yang digunakan untuk masukan atau keluaran.

2.3 **Arduino Uno R3**

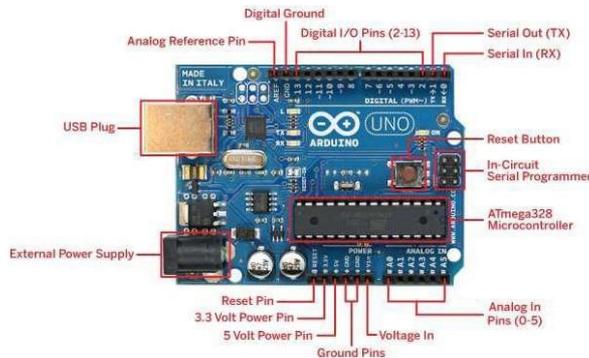
Arduino Uno R3 adalah papan pengembangan mikrokontroler yang berbasis chip ATmega328P. Arduino Uno memiliki 14 digital pin *input / output* (atau biasa ditulis I/O, dimana 14 pin diantaranya dapat digunakan sebagai *output* PWM antara lain pin 0 sampai 13), 6 pin input analog, menggunakan crystal 16 MHz antara lain pin A0 sampai A5, koneksi USB, jack listrik, *header* ICSP dan tombol *reset*.

Hal tersebut adalah semua yang diperlukan untuk mendukung sebuah rangkaian mikrokontroler. Spesifikasi arduino uno R3 dapat dilihat pada tabel 2.1 dan arduino uno R3 dapat dilihat pada gambar 2.1.

Tabel 2.1 Spesifikasi Arduino Uno R3

Mikrokontroler	ATmega328
Operasi Tegangan	5 Volt
Input Tegangan	7-12 Volt
Pin I/O Digital	14
Pin Analog	6
Arus DC tiap pin I/O	50 mA

Arus DC ketika 3.3V	50 mA
Memori flash	32 KB
SRAM	2 KB



Gambar 2.2 Arduino Uno R3

2.4 NODEMCUES266

NODEMCUESP8266 ESP-01 adalah modul Wi-Fi yang memungkinkan akses mikrokontroler ke jaringan Wi-Fi. Modul ini merupakan tipe SOC mandiri (System On a Chip) yang tidak memerlukan mikrokontroler untuk memanipulasi input dan output karena ESP-01 bertindak sebagai komputer kecil. Dengan demikian, kita bisa memberi akses internet mikrokontroler seperti penghubung Wi-Fi ke Arduino, atau kita hanya bisa memprogram ESP8266 untuk tidak hanya memiliki akses ke jaringan Wi-Fi, tapi juga berfungsi sebagai mikrokontroler.

ESP8266 ESP-01 adalah sebuah modul Wi-Fi yang dapat digunakan untuk IoT (Internet of Things) yang memungkinkan mikrokontroler mengakses ke jaringan Wi-Fi. Modul ini merupakan sebuah SOC (System On a Chip) mandiri yang tidak memerlukan mikrokontroler tambahan untuk memanipulasi input dan output.



Gambar 2.3 NodeMCU8266

Gambar 2.3 NodeMCU berukuran panjang 4.83cm, lebar 2.54cm, dan berat 7 gram. Board ini sudah dilengkapi dengan fitur WiFi dan Firmwarena yang bersifat opensource. Konfigurasi NodeMCU ESP8266 ditunjukkan pada Gambar 2.4 dan spesifikasi yang dimiliki oleh NodeMCU sebagai berikut :

1. Board ini berbasis ESP8266 serial WiFi SoC (Single on Chip) dengan USB to TTL. Wireless yang digunakan adalah IEEE 802.11b/g/n.
2. 2 tantalum capacitor 100 micro farad dan 10 micro farad.
3. 3.3v LDO regulator.
4. Blue led sebagai indikator.
5. CP2102 usb to UART bridge.
6. Tombol reset, port usb, dan tombol flash.
7. Terdapat 9 GPIO yang di dalamnya ada 3 pin PWM, 1 x ADC Channel, dan pin RX TX
8. 3 pin ground.
9. S3 dan S2 sebagai pin GPIO
10. S1 MOSI (Master Output Slave Input) yaitu jalur data dari master dan masuk ke dalam slave, sc cmd/sc.
11. S0 MISO (Master Input Slave Input) yaitu jalur data keluar dari slave dan masuk ke dalam master.
12. SK yang merupakan SCLK dari master ke slave yang berfungsi sebagai clock.
13. Pin Vin sebagai masukan tegangan.
14. Built in 32-bit MCU



Gambar 2.4 Konfigurasi NodeMCU ESP8266

1. RST : berfungsi mereset modul
2. ADC: Analog Digital Converter. Rentang tegangan masukan 0-1v, dengan skop nilai digital 0-1024
3. EN: Chip Enable, Active High
4. IO16 :GPIO16, dapat digunakan untuk membangunkan chipset dari modedeep sleep
5. IO14 : GPIO14; HSPI_CLK
6. IO12 : GPIO12: HSPI_MISO
7. IO13: GPIO13; HSPI_MOSI; UART0_CTS
8. VCC: Catu daya 3.3V (VDD)
9. CS0 :Chip selection
10. MISO : Slave output, Main input
11. IO9 : GPIO9
12. IO10 GBIO10
13. MOSI: Main output slave input
14. SCLK: Clock
15. GND: Ground
16. IO15: GPIO15; MTDO; HSPICS; UART0_RTS
17. IO2 : GPIO2;UART1_TXD
18. IO0 : GPIO0
19. IO4 : GPIO4
20. IO5 : GPIO5
21. RXD : UART0_RXD; GPIO3 22. TXD : UART0_TXD; GPIO1

2.5 Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang memiliki fungsi untuk mengubah besaran fisis atau bunyi menjadi besaran listrik dan juga sebaliknya. Cara kerja pada sensor ini adalah dengan cara pantulan suatu gelombang suara yang dapat digunakan untuk menafsirkan eksistensi atau jarak suatu pada benda dengan frekuensi tertentu. Disebut sebagai sensor ultrasonik karena sensor ini menggunakan gelombang ultrasonik (bunyi ultrasonik) dalam mendeteksi suatu jarak benda.

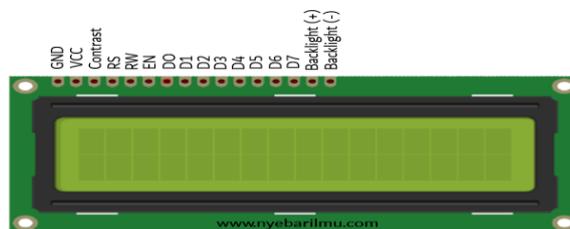


Gambar 2.5 Sensor Ultrasonik

2.6. LCD 16x2

LCD (**Liquid Crystal Display**) merupakan modul penampil data yang mepergunakan kristal cair sebagai bahan untuk penampil data yang berupa tulisan maupun gambar. Pengaplikasian pada kehidupan sehari – hari yang mudah dijumpai antara lain pada kalkulator, gamebot, televisi, atau pun layar komputer.

Pin–Pin LCD16x2 merupakan komponen elektronika yang digunakan untuk menampilkan suatu karakter, baik itu angka, huruf atau karakter tertentu, sehingga tampilan tersebut dapat dilihat secara visual.



Gambar 2.6 Pin Pin LCD 16x2

- **GND** : catu daya 0V dc
- **VCC** : catu daya positif
- **Constrate** : untuk kontras tulisan pada LCD

- **RS** atau **Register Select**
- High : untuk mengirim data
- Low : untuk mengirim instruksi
- **R/W** atau **Read/Write**
- High : mengirim data
- Low : mengirim instruksi Disambungkan dengan LOW untuk pengiriman data kelayar
- **E (enable)** : untuk mengontrol ke LCD ketika bernilai LOW, LCD tidak dapat diakses
- **D0 – D7 = Data Bus 0 –7**
- **Backlight +** : disambungkan ke VCC
Untuk menyalakan lampu latar
- **Backlight –** : disambungkan ke GND untuk lampu latar

2.7 Driver Motor

Motor Driver ULN2003 merupakan perangkat yang mempermudah mengontrol Motor Stepper dari mikrokontroler, seperti Arduino. Pada motor driver ULN2003 ini terdapat 5 *socket* kabel untuk menyambungkan kabel dari motor stepper 28BYJ-48 dan 4 LED untuk menunjukkan coil yang sedang diberi tegangan. Untuk tegangannya, dianjurkan menggunakan power supply 5-12Volt 1Amp. Dan pada motor driver ini juga terdapat 4 input kontrol yang harus dihubungkan ke empat Arduino pin digital



Gambar 2.7 Driver Motor

Adapun Fungsi dari Pin Driver Motor adalah:

- Pin EN (Enable, EN1.2, EN3.4) berfungsi untuk mengijinkan driver menerimaperintahuntuk menggerakkan motorDC.
- Pin In (Input, 1A, 2A, 3A, 4A) adalah pin input sinyal kendali motor DC
- Pin Out (Output, 1Y, 2Y, 3Y, 4Y) adalah jalur output masing-masing driver yang dihubungkan ke motor DC
- Pin VCC (VCC1, VCC2) adalah jalur input tegangan sumber driver motor DC, dimana VCC1 adalah jalur input sumber tegangan rangkaian kontrol dirver dan VCC2adalah jalur input sumber tegangan untuk motor DC yangdikendalikan.
- Pin GND (Ground) adalah jalu yang harus dihubungkan ke ground, pin GND ini ada 4 buah yang berdekatan dan dapat dihubungkan ke sebuahpendinginkecil.

2.8 Motor Stepper

Motor Stepper yang digunakan pada alat ini yaitu *motor stepper* 28BYJ48. Motor stepper ini merupakan jenis motor stepper Unipolar. Motor ini memiliki rasio gear sebesar 64, dan putaran per stepnya sebesar 5.625° jadi motor ini memiliki step sebanyak 4096. Untuk menghitung jumlah step dalam satu putarannya dapat menggunakan rumus dibawah ini :

- $\text{steps} = \text{Jumlah step per satu Putaran} * \text{Rasio Gear}$
 $\text{steps} = (360^\circ / 5.625^\circ) * 64$
 $\text{steps} = 64 * 64 \text{ steps} = 4096$



Gambar 2.8 Motor Stepper

2.9 Blynk

Blynk adalah platform untuk aplikasi OS *Mobile* (iOS dan Android) yang bertujuan untuk kendali module Arduino, dan module sejenisnya melalui Internet. Aplikasi ini merupakan wadah kreatifitas untuk membuat antarmuka grafis untuk

proyek yang akan diimplementasikan hanya dengan metode *drag and drop widget*.

Penggunaannya sangat mudah untuk mengatur semuanya dan dapat dikerjakan dalam waktu kurang dari 5 menit. Blynk tidak terikat pada papan atau modul tertentu. Dari platform aplikasi inilah dapat mengontrol apapun dari jarak jauh, dimanapun kita berada dan waktu kapanpun. Dengan catatan terhubung dengan internet dengan koneksi yang stabil dan inilah yang dinamakan dengan sistem *Internet of Things* (IoT).



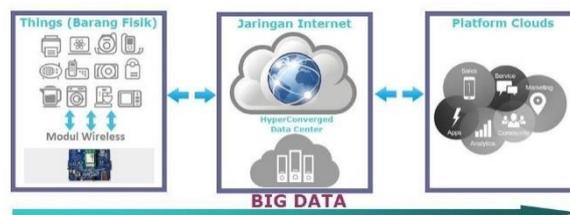
Gambar 2.9 Blynk

2.10 IoT (*Internet of Things*)

Pengguna internet yang sudah mencapai milyaran orang akan terus bertambah dengan adanya sistem *Internet of Things* (IoT) dimana bukan hanya perangkat komunikasi dan komputer saja yang terhubung ke internet akan tetapi segala perangkat elektronik akan di kendalikan dengan internet atau melalui Wifi. Tidak hanya itu, seluruh barang fisik yang dipasang modul elektronik dengan fungsi pengendalian yang terkoneksi dengan internet merupakan konsep *Internet of Things* secara umum.

Konsep dan Cara Kerja *Internet of Things* :

Konsep IoT ini sebetulnya cukup sederhana dengan cara kerja mengacu pada 3 elemen utama pada arsitektur IoT yaitu Barang Fisik yang dilengkapi modul IoT, Perangkat Koneksi ke Internet seperti Modem dan Router Wireless Speedy seperti di rumah, dan *Cloud Data Center* tempat untuk menyimpan aplikasi beserta *database*



Gambar 2.10 Diagram konsep *Internet of Things*

Seluruh penggunaan barang yang terhubung ke internet akan menyimpan data, data tersebut terkumpul sebagai *big data* yang kemudian dapat diolah untuk dianalisis untuk kemudian dimanfaatkan bagi kepentingan masing-masing.

2.11 Adaptor

Secara umum Adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC sebuah piranti yang berguna sebagai sumber listrik untuk piranti lain. Pada dasarnya Catu Daya bukanlah sebuah alat yang menghasilkan energi listrik saja, namun ada beberapa Catu Daya yang menghasilkan energi mekanik, dan energi yang lain. Daya untuk menjalankan peralatan elektronik dapat diperoleh dari berbagai sumber. Catu daya atau *power supply* adalah suatu rangkaian elektronik yang mengubah arus listrik bolak-balik (AC) menjadi arus listrik searah (DC). Hampir semua peralatan elektronik membutuhkan catu daya. Ada beberapa peralatan elektronik seperti radio dan *tape* yang masih membutuhkan baterai sebagai sumber arusnya. Namun untuk mempermudah agar tidak tergantung dengan baterai, maka dibuatlah alat yang dapat mengubah arus listrik dari PLN menjadi arus listrik searah, dalam aplikasinya catu daya banyak kegunaan dan manfaatnya, terutama dalam penggunaan peralatan yang membutuhkan catu daya. Contohnya radio, *tape*, hp, laptop, dan masih banyak peralatan elektronik lainnya yang membutuhkan yang namanya catu daya.

Fungsi adaptor Adalah sebuah komponen yang berfungsi untuk menurunkan atau menaikkan tegangan AC sesuai kebutuhan. Pada sebuah adaptor, trafo yang digunakan adalah trafo jenis step down atau trafo penurun tegangan.

Secara Umum adaptor terbagi menjadi dua jenis yaitu adaptor konvensional dan adaptor menggunakan sistem switching

1. Adaptor atau catu daya konvensional

Pada adaptor atau catu daya konvensional, tegangan AC ini lebih dahulu diturunkan melalui sebuah transformator step-down kemudian disearahkan dengan dioda (rectifier) dan diratakan dengan kapasitor elektrolit. Prinsip adaptor jenis ini masih menerapkan mode perubahan tegangan ac ke dc menggunakan transformator step-down sebagai komponen utama penurunan

tegangan. Pada adaptor ini besarnya arus yang dihasilkan bertumpu pada arus yang dihasilkan oleh trafo penurun tegangan Jenis adaptor ini adalah jenis adaptor sudah dijelaskan pada pembahasan di atas. Peralatan yang masih menggunakan adaptor konvensional diantaranya adalah radio tape, amplifier dan sebagainya

2. Adaptor Switching

Adaptor sistem switching adalah penyempurnaan dari jenis adaptor konvensional yang masih mempunyai banyak kelemahan. Adaptor dengan sistem ini tidak lagi menggunakan trafo stepdown seperti adaptor konvensional. sistem pada rangkaiananya pun sangat berbeda dengan adaptor jenis konvensional.