

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Terkait

Penelitian Mochamad Sonda Nur Pasha dan rekan (2022) digitalisasi sistem pemantauan sampah rumah tangga berbasis Internet of Things. Dengan pemanfaatan Internet of Things (IoT), penelitian ini berupaya mendigitalkan sistem pemantauan sampah rumah tangga yang dapat menghindari meluapnya tempat sampah dan meningkatkan nilai ekonomi sampah sehingga masyarakat dapat memanfaatkannya sebagai sumber pendapatan tambahan. Perancangan sistem ini mengirimkan data melalui server lokal dengan menggunakan modul mikrokontroler Arduino Mega, modul HX711, sensor proximity induktif, sensor infra merah, sensor load cell, dan NodeMCU. Dengan menggunakan timbangan konvensional, hasil alat menunjukkan bahwa sensor load cell untuk limbah logam mempunyai error rata-rata sebesar 2,89% dan selisih rata-rata sebesar 0,83 gram, sedangkan sensor load cell untuk limbah non logam mempunyai error rata-rata sebesar 2,89% dan selisih rata-rata sebesar 0,83 gram[5].

Immakulata Yolia Dewi W, dkk. (2023) merancang sistem pemilahan sampah organik dan anorganik menggunakan sensor proximity dan mikrokontroler. Oleh karena itu, sensor jarak induktif dan kapasitif digunakan untuk membuat alat pemilah sampah otomatis. Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem air terjun, yang meliputi penyelesaian tahap analisis, desain, implementasi, dan pengujian. Temuan

penelitian ini menunjukkan efektivitas dan akurasi tinggi perangkat pemilah sampah otomatis yang menggunakan sensor jarak kapasitif dan induktif untuk mengidentifikasi berbagai jenis sampah. Penelitian lain seperti penggunaan sensor ultrasonik dan logika program otomatis juga tercakup dalam literatur dan menambah pengembangan instrumen pemilah sampah otomatis[6].

Pada penelitian sebelumnya Bobby Alfiandy Ramadhan, Ddk (2022) mengkaji kinerja metal detector sebagai sensor logam dan motor servo sebagai penggerak mekanis, serta pengaruh sudut, jarak, dan volume sensor ultrasonik. Prosesnya melibatkan pencarian sistem deteksi sensor untuk pembacaan yang salah. Hasil penelitian yang dilakukan pada sensor ultrasonik (1, 2, 3) pada sudut 0° , 90° , dan 180° terbaca pada jarak 200 cm dan tidak terdeteksi pada jarak 400 cm; pada sudut 45° dan 135° , tidak terdeteksi pada jarak 200 cm dan 400 cm. Tingkat respons untuk detektor logam pemilahan karton adalah 92%, detektor logam pemilah sampah kertas adalah 85%, dan bedak bayi[7].

Sistem pemilahan sampah otomatis yang dirancang oleh Ujang Wiharja dan Muhammad Kurniyawan (2023) berbasis platform Arduino. Dengan memilah berbagai jenis sampah secara otomatis, tempat pemilah sampah organik, anorganik, dan logam berbasis mikrokontroler berupaya memudahkan pembuangan sampah bagi semua orang. Mikrokontroler Arduino Uno mengatur operasi umum tempat sampah melalui kontrol mekanisme. Sensor logam digunakan untuk mendeteksi limbah logam; sensor

jarak digunakan untuk mendeteksi keberadaan sampah; Sensor DHT11 digunakan untuk mendeteksi kelembapan pada wadah pemisahan sampah; dan sensor SRF05 digunakan untuk mengukur jarak tempat sampah untuk mengetahui terisi atau tidaknya. Selain itu, NodeMCU ESP32 terhubung ke WiFi sehingga bisa [8].

Konsep penelitian “Tempat Sampah Pintar Menggunakan Perintah Suara Berbasis WEB” diciptakan oleh Irfan Maulana, Rizki Nur Dariyati, dan Nur Soleha. Menggunakan perintah suara sesuai dengan kosakata yang telah ditentukan dan motor servo yang bertindak sebagai pengontrol, mekanisme otomatis tempat sampah pintar membuat pemilihan sampah menjadi sederhana[9].

2.2 Landasan Teori

2.2.1 Sampah Organik

Penguraian sampah organik difasilitasi oleh aksi mikroba. Sampah makanan, karton, kain, kulit, karet, sampah pekarangan, dan lain sebagainya merupakan contoh sampah organik. Sampah organik mempunyai potensi untuk didaur ulang dan memberikan manfaat jika dikelola dengan baik.



Gambar 2. 1 Sampah *Organik*

2.2.2 Sampah Anorganik

Sebaliknya, sampah anorganik menggambarkan unsur sampah seperti kaca, kaleng, logam, dan debu yang sulit diurai oleh mikroba. Sampah non-organik dapat merusak lingkungan dan jika tidak dikelola dengan baik maka volumenya akan bertambah. Hal ini menambah signifikan penumpukan sampah.



Gambar 2. 2 Sampah *Anorganik*

2.2.3 Panel Surya

Panel surya adalah peralatan yang menggunakan sel surya berbasis semikonduktor untuk mengubah radiasi matahari menjadi energi listrik.



Gambar 2. 3 Panel Surya

2.2.4 Arduino IDE

Istilah Perangkat Lunak Arduino (IDE) mengacu pada lingkungan pengembangan terintegrasi, atau lebih sederhananya, lingkungan pengembangan terintegrasi. Alasan mengapa disebut lingkungan adalah karena Arduino diprogram untuk melakukan aktivitas pemrograman tertanam menggunakan perangkat lunak ini. Arduino memiliki bahasa pemrograman berpemilik yang mirip dengan C.



Gambar 2. 4 Arduino IDE

2.2.5 Sensor Ultrasonik HC-SR04

(Abdurrahman Rasyid, 2019) menyatakan bahwa radar biasanya menggunakan gelombang ultrasonik untuk mengetahui jarak suatu benda dari sensor guna mengidentifikasi keberadaannya. Sensor jarak ultrasonik adalah salah satu yang paling sering digunakan untuk mengukur jarak. Sensor ultrasonik didefinisikan sebagai sensor yang dapat menerjemahkan besaran listrik menjadi besaran fisis (bunyi) dan sebaliknya. Ide pemantulan gelombang suara mendasari cara kerja sensor ini, yang memungkinkannya mengetahui keberadaan (jarak) suatu benda pada frekuensi tertentu. Karena sensor ini memanfaatkan gelombang ultrasonik maka disebut juga sensor ultrasonik (suara ultrasonik). Gelombang bunyi dengan panjang gelombang ultrasonik adalah 20.00HZ.



Gambar 2. 5 Sensor Ultrasonik HC SR04

2.2.6 Sensor Proximity Infrared

Sensor jarak inframerah adalah perangkat yang menggunakan cahaya yang dibiaskan atau dipantulkan—khususnya, cahaya inframerah—untuk mengidentifikasi keberadaan suatu benda. Cahaya

pada sensor akan dipantulkan kembali ke penerima jika suatu benda berada cukup dekat dengannya, sehingga penerima dapat mendeteksi sinyal tersebut sebagai bukti bahwa suatu benda telah melewati sensor.



Gambar 2. 6 Sensor *Proximity Infrared*.

2.2.7 Sensor *Proximity* Kapasitif

Dengan mengamati variasi nilai kapasitansi saat mendekati objek tertentu, sensor jarak kapasitif dapat mengidentifikasi ada atau tidaknya objek. Ketika suatu benda terpotong oleh medan listrik yang dihasilkan sensor ini, maka ia akan mendeteksi nilai kapasitansinya. Dalam fisika, nilai kapasitansi suatu benda dapat dicari dengan menggunakan persamaan. Dari sini terlihat bahwa berbagai faktor mempengaruhi perubahan nilai kapasitansi, antara lain :

1. Jarak dan posisi benda di depan sensor proximity
2. Ukuran dan bentuk objek
3. Konstanta dielektrik benda tersebut

Sulit untuk menggunakan sensor ini sebagai pendeteksi jarak karena hubungan nonlinier antara perubahan jarak ke objek dan nilai

kapasitansi. Kegunaannya satu-satunya adalah sebagai pendeteksi ada/tidaknya suatu benda, baik logam maupun nonlogam, dimana nilai set point kapasitansi untuk benda yang akan dideteksi diatur.

Karakteristik Sensor Pengukuran Kapasitif.

1. Jarak antara dua pelat logam menentukan perubahan nilai kapasitansi jika luas permukaan dan dielektrik internal (udara) tetap.
2. Volume atau tinggi cairan elektrolit yang disuplai menentukan perubahan kapasitansi jika luas permukaan dan pemisahan antara dua pelat logam dijaga konstan dan volume dielektrikum dapat diubah.
3. Luas permukaan dua pelat logam yang berdekatan satu sama lain menentukan perubahan kapasitansi jika jarak dan dielektrik (udara) dijaga konstan. Menggunakan sensor jarak kapasitif memiliki keuntungan sebagai berikut:
 - a. Dapat mendeteksi benda seperti besi, plastic, air, batu, dll
 - b. Tahan lama dan dapat melindungi arus.
 - c. Dapat menyesuaikan jarak benda.
 - d. Terdapat indicator dengan led merah.
 - e. Mudah untuk mengontrol posisi.



Gambar 2. 7 Sensor Proximiti kapasitif

2.2.8 Motor Servo

Untuk mengoperasikan motor servo, sinyal modulasi lebar pulsa (PWM) diberikan. Sudut putar poros motor servo ditentukan oleh lebar pulsa sinyal yang diberikan. Misalnya, poros motor servo dapat diputar hingga sudut 90° dengan lebar pulsa 1,5 ms (milidetik). Jika pulsa kurang dari 1,5 milidetik maka poros motor servo akan berputar 180 derajat atau ke kanan (searah jarum jam), dan jika pulsa lebih besar dari 1,5 milidetik maka akan berputar ke posisi 0 derajat atau ke kiri (berlawanan arah jarum jam) . Poros motor servo akan bergerak atau berputar ke posisi yang diminta dan berhenti disana ketika pulsa kendali lebar telah disalurkan.

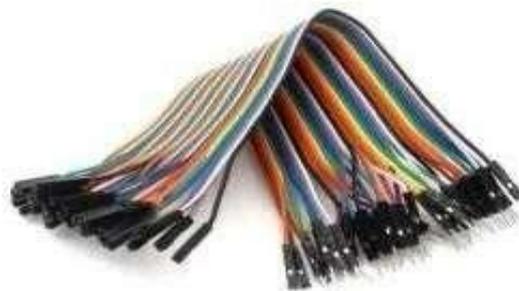


Gambar 2. 8 Motor Servo

2.2.9 Kabel Jumper

Kabel listrik yang disebut jumper digunakan untuk menyambung bagian-bagian papan tempat memotong roti tanpa perlu menyolder. Biasanya, kabel jumper dilengkapi pin atau sambungan di kedua ujungnya. Istilah "konektor laki-laki" dan "konektor perempuan" mengacu pada dua jenis konektor penusuk. Ada tiga jenis kabel jumper: betina ke betina, jantan ke jantan, dan jantan ke betina. Kabel yang menghubungkan berbagai bagian perangkat prototipe menjadi satu. Melalui penggunaan papan roti, kabel jumper dapat dihubungkan ke pengontrol seperti Raspberry Pi dan Arduino. Pin GPIO Raspberry Pi akan dihubungkan ke kabel jumper.

Dimensi kabel jumper ini panjangnya 10 hingga 20 cm. Kabel fiber yang digunakan pada kabel jumper jenis ini memiliki casing yang berbentuk bulat.



Gambar 2. 9 Kabel Jumper

2.2.10 Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) 20x4

Modul LCD (*Liquid Crystal Display*) adalah suatu gadget yang menggunakan kristal cair sebagai objek tampilan utama yang berfungsi sebagai media tampilan. Tentu saja, LCD banyak digunakan untuk berbagai aplikasi, termasuk layar komputer, kalkulator, dan media elektronik untuk televisi.

LCD karakter 20x4 dengan modul chip I2C tambahan digunakan untuk memfasilitasi akses pemrogram ke LCD di masa depan. Karena penggunaan modul I2C mengurangi jumlah pin Arduino yang dibutuhkan, Anda hanya memerlukan pin SCL, SDA, VCC, dan GND saat menggunakan modul I2C, misalnya.



Gambar 2. 10 LCD Character Display 20x4

2.2.11 *Step Down Dc*

Perangkat yang disebut step down dapat menurunkan daya DC dari 12V menjadi 5V/3A. Jika Anda memiliki adaptor daya dengan output lebih tinggi dari yang dibutuhkan perangkat penerima, utilitas ini akan berguna.



Gambar 2. 11 *Step Down Dc*

2.2.12 Aki 12v

Baterai merupakan suatu alat yang dapat melepaskan energi kimia yang telah disimpan sebagai listrik bila diperlukan. Alat ini akan mengubah energi kimia menjadi energi listrik dan melepaskan listrik. Bagian ini merupakan unsur elektrokimia yang mungkin mempengaruhi reaktan; itu dikategorikan sebagai sel atau elemen sekunder. Ketika listrik dilepaskan, hasilnya adalah arus searah (DC).



Gambar 2. 12 Aki 12v

2.2.13 Esp 32

Mikrokontroler System on Chip (SoC) dengan harga terjangkau dari Espressif Systems, perusahaan di balik SoC ESP8266 yang terkenal dengan NodeMCU. Menggunakan Mikroprosesor Xtensa LX6 32-bit Tensilica, yang memiliki Wi-Fi dan Bluetooth terintegrasi,

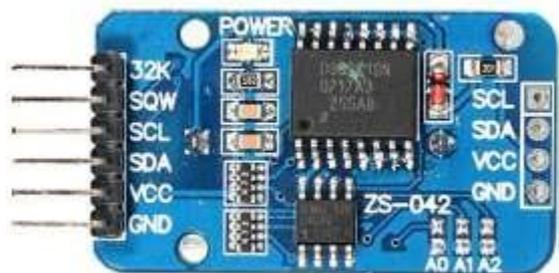
ESP32 adalah pengganti SoC ESP8266.



Gambar 2. 13 Esp 32

2.2.14 *RTC DS3231*

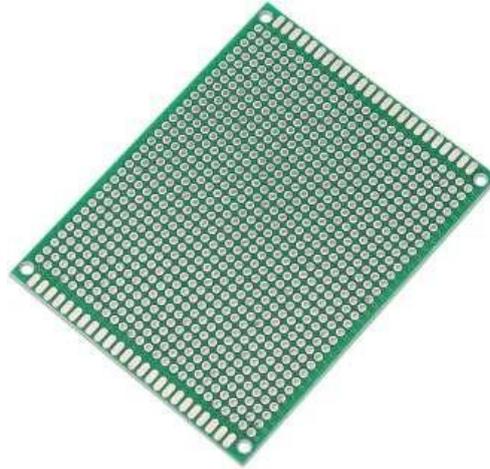
Jam Waktu Nyata, atau RTC DS3231 RTC adalah mekanisme akses data kalender dan waktu. Serial RTC tipe DS1307 dan DS1302 digantikan oleh DS3231 RTC yang digunakan. Informasi data waktu mulai dari detik, menit, jam, hari, tanggal, bulan, dan tahun dapat diakses oleh RTC.



Gambar 2. 14 RTC DS3231

2.2.15 PCB (*Printed Circuit Board*)

Papan sirkuit tercetak, juga dikenal sebagai PCB, adalah papan dengan komponen elektronik yang disusun untuk membuat sirkuit atau sistem yang menghubungkan komponen listrik secara nirkabel.



Gambar 2. 15 PCB (*Printed Circuit Board*)

2.2.16 SSC (*Solar Charge Controller*)

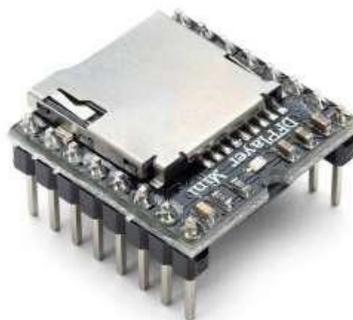
Membatasi kuantitas dan kecepatan pengisian baterai adalah salah satu cara solar charge controller (SCC) mencegah pengisian daya baterai yang berlebihan. Selain itu, Solar Charge Controller (SCC) melindungi terhadap pengurasan baterai dengan mengisi daya baterai pada voltase yang sesuai dan menghentikan sistem jika daya yang disimpan turun di bawah 50% dari kapasitas maksimumnya. Ini memperpanjang dan meningkatkan kesehatan baterai.



Gambar 2. 16 SSC (*Solar Charge Controller*)

2.2.17 DF Player Mini

DF Player Mini MP3 Player yang murah dan ringkas memiliki output sederhana yang dapat dihubungkan langsung ke speaker. Dengan speaker internal, baterai, dan tombol tekan, modul ini dapat digunakan secara mandiri atau bersama dengan Arduino atau modul berkemampuan RX/TX lainnya.



Gambar 2. 17 DF Player Mini

2.2.18 *Buzzer*

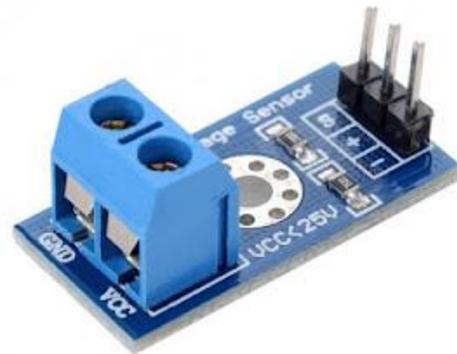
Sebuah komponen elektronika yang berfungsi untuk mengubah getaran listrik menjadi getaran suara.



Gambar 2. 18 Buzzer

2.2.19 **Sensor Voltage Dc**

Sensor arus DC adalah gadget yang mengukur arus listrik AC atau DC yang mengalir melalui kabel dan mengeluarkan sinyal yang sebanding dengan arus tersebut. Sinyal keluarannya bisa berupa tegangan atau arus digital atau analog. Setelah itu, ini dapat digunakan untuk menunjukkan arus yang harus diukur dalam amperemeter, disimpan dalam sistem akuisisi data untuk analisis selanjutnya, atau digunakan untuk kontrol



Gambar 2. 19 Speaker

2.2.20 Speaker

Speaker berguna sebagai Perangkat keras untuk menghasilkan suara.



Gambar 2. 20 Speaker

2.2.21 Modem Wifi

Modem wifi adalah perangkat elektronik yang digunakan untuk menghubungkan perangkat yang dimiliki ke internet.



Gambar 2. 21 Modem Wifi

2.2.22 Flowchart

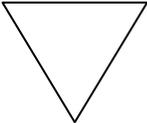
Menurut Mulyadi dalam buku Sistem Akuntansi definisi *Flowchart* yaitu :

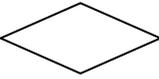
“*Flowchart* adalah bagan yang menggambarkan aliran dokumen dalam suatu sistem informasi.” Menurut Al-Bahra bin ladjamudin mengatakan bahwa: “Flowchart adalah bagan-bagan yang mempunyai arus yang menggambarkan langkah-langkah penyelesaian suatu masalah. *Flowchart* merupakan cara penyajian dari suatu algoritma.”

Dari dua definisi diatas maka dapat disimpulkan bahwa pengertian flowchart adalah suatu simbol yang digunakan untuk menggambarkan suatu arus data yang berhubungan dengan suatu sistem transaksi akuntansi.

Menurut Krismiaji simbol dari bagan alir (*flowchart*) adalah sebagai berikut ini:

Tabel 2. 1 Simbol *Flowchart*

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
1.		Mulai /berakhir (<i>Terminal</i>)	Digunakan untuk memulai, mengakhiri, atau titik henti dalam sebuah proses atau program; juga digunakan untuk menunjukkan pihak eksternal.
2.		Arsip	Arsip dokumen disimpandan diambil secara manual. Huruf didalamnya menunjukkan cara pengurutan arsip: N = Urut Nomor; A = Urut Abjad; T = Urut Tanggal.
3.		Input / Output; Jurnal / Buku Besar	Digunakan untuk menggambarkan berbagai media input dan output dalam sebuah bagan alir program.
4.		Penghubung Pada Halaman Berbeda	Menghubungkan bagan alir yang berada di halaman yang berbeda.

No	Simbol	Pengertian	Keterangan
5.		Pemrosesan Komputer	Sebuah fungsi pemrosesan yang dilaksanakan oleh computer biasanya menghasilkan perubahan terhadap data atau informasi.
6.		Arus Dokumen atau Pemrosesan	Arus dokumen atau pemrosesan; arus normal adalah ke kanan atau ke bawah.
7.		Keputusan	Sebuah tahap pembuatan keputusan.
8.		Penghubung Dalam Sebuah Halaman	Menghubungkan bagan alir yang berada pada halaman yang sama.

2.2.23 Diagram Blok

Diagram blok adalah diagram suatu sistem yang bagian-bagian atau fungsi-fungsi utama yang diwakili oleh blok-blok dihubungkan oleh garis-garis yang menunjukkan hubungan antar blok-blok tersebut. Mereka banyak digunakan dalam bidang teknik dalam desain perangkat keras, desain elektronik, desain perangkat lunak, dan diagram alur proses.

Diagram blok biasanya digunakan untuk deskripsi tingkat lebih tinggi dan kurang rinci yang dimaksudkan untuk memperjelas konsep keseluruhan tanpa memperhatikan detail implementasi. Bandingkan dengan diagram skematik dan diagram tata letak yang digunakan dalam teknik kelistrikan, yang menunjukkan rincian implementasi komponen kelistrikan dan konstruksi fisik. Berikut ini adalah komponen dasar Diagram Blok:

2.2.23.1 Blok Fungsional

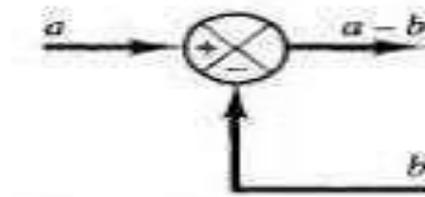
Fungsi transfer komponen terdapat dalam blok fungsional, kadang-kadang disebut blok, yang digabungkan dengan panah untuk menunjukkan arah aliran sinyal. Input ditunjukkan dengan panah yang masuk ke dalam blok, dan output ditunjukkan dengan panah yang keluar dari blok.



Gambar 2. 22 Blok Fungsional

2.2.23.2 Titik Penjumlahan (*Summing Point*)

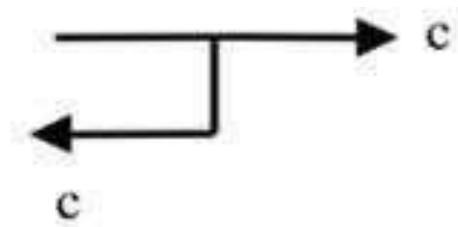
Simbol titik penjumlahan adalah lingkaran dengan tanda X di dalamnya. mempunyai satu keluaran dan dua masukan atau lebih. Selain menghasilkan total masukan secara aljabar, titik penjumlahan menambah, mengurangi, atau menggabungkan penjumlahan dan pengurangan masukan tergantung pada polaritas masukan.



Gambar 2. 23 Titik Penjumlahan

2.2.23.3 Percabangan

Percabangan dapat digunakan ketika terdapat beberapa blok dan Anda ingin menerapkan input yang sama ke setiap blok. Input yang sama menyebar ke seluruh blok dengan cara bercabang, menjaga nilainya tidak berubah.



Gambar 2. 24 Percabangan