

## **BAB 2**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

Dalam proses perancangan tempat sampah pintar ini diperlukan tinjauan pustaka yang akan membahas mengenai teori-teori pendukung dan komponen yang dipergunakan dalam pembuatan sistem tempat sampah tersebut diantaranya adalah:

#### **2.1. Teori Penelitian Sebelumnya**

Tempat sampah adalah suatu wadah yang dipergunakan sebagai menampung berbagai macam sampah untuk sementara dan biasanya tempat tersebut terbentuk dari bahan plastik atau logam. Maka dari itu tempat sampah sangat dibutuhkan di segala tempat agar dapat membantu menjaga kebersihan lingkungan untuk menampung semua sampah (Nur, 2016). Untuk membantu mempermudah pembuatan skripsi ini penelitian sebelumnya sebagai berikut:

- a) Penelitian sebelumnya yang berjudul perancangan tempat sampah pembuka tutup otomatis dan indikator kapasitas. Metode yang digunakan pada penelitian ini ialah melakukan survei langsung ke stasiun kereta api tangerang. Hasil yang di dapat dari penelitian ini ialah berhasil membuat tempat sampah yang terdapat otomatis untuk membuka dan menutup beserta indikator kapasitas berupa LED merah untuk indikator penuh dan LED hijau indikator tidak penuh ( Rahardjo, 2017).
- b) Penelitian sebelumnya yang berjudul perancangan sistem tempat sampah dengan sensor HCRSF04 berbasis arduino uno. Metode yang digunakan

pada penelitian ini ialah tempat sampah yang ada di SDN tridayasakti 02 tambun selatan agar dapat lebih menarik dan membuat siswa rajin membuang sampah. Hasil yang di dapat dari penelitian ini ialah berhasil merancang tempat sampah yang dapat menarik siswa untuk membuang sampah dengan menambahkan sistem membuka dan menutup secara otomatis dan menambahkan indikator kapasitas berupa LED merah untuk indikator penuh, led hijau indikator tidak penuh dan menambahkan indikator buzzer bilah sampah penuh (Wuryanto, 2019).

- c) Penelitian sebelumnya yang berjudul rancang bangun sistem monitoring tempat sampah rumah tangga dan penerangan jalan berbasis wireless sensor network ( WSN). Metode yang dipergunakan pada penelitian ialah tempat sampah rumah tangga dan lampu penerangan jalan agar 2 barang tersebut dapat dilakukan monitoring dari jarak jauh menggunakan wireless network dengan tampilan menggunakan aplikasi delphi secara real time. Sistem monitoring yang akan dilakukan yaitu untuk tempat sampah akan dilakukan monitoring berupa level isi sampah dan sedangkan untuk lampu penerangan jalan akan dilakukan monitoring kondisi lampu. (Qustoniah , 2019).

Pada penelitian no 1 dan 2 diatas yaitu terdapat kesamaan yaitu membuat tempat sampah yang terdapat otomatis untuk membuka dan menutup, dapat mendeteksi kapasitas level isi tempat sampah. Sedangkan penelitian yang no 3 juga terdapat kesamaan yaitu monitoring level tempat sampah tetapi untuk penelitian ini sistem monitoring dari jarak jauh menggunakan wireless dengan tampilan pada apalikasi delhpi Faktor pembeda

pada setiap penelitian tersebut berada pada bentuk tempat sampah dan indikator kapasitas level isi tempat sampah yang digunakan untuk penelitian yang pertama hanya menggunakan indikator berupa 2 buah LED yaitu merah untuk penuh dan hijau untuk tidak penuh sedangkan untuk penelitian yang kedua menggunakan 2 buah LED dan 1 buah buzzer yaitu hijau untuk tidak penuh dan merah untuk penuh dengan menambahkan indikator buzzer. Sedangkan penelitian yang ketiga menggunakan sistem wireless secara jarak jauh untuk mengetahui kondisi level tempat sampah dengan tampilan di aplikasi delphi pada ruang operator.

Setelah penulis membaca ketiga penelitian tersebut maka penulis akan mengembangkan sesuai kondisi di tempat kerja yaitu dengan menambahkan fitur SMS gateway karena ketiga penelitian tersebut menggunakan sistem monitoring 2 buah indikator LED, indikator buzzer dan monitoring menggunakan wireless network dengan tampilan pada aplikasi delphi indikator tersebut hanya dapat dipergunakan dalam jangkauan dekat sekitar tempat sampah tidak dapat benar-benar berkomunikasi jarak jauh. Penambahan fitur SMS gateway agar nantinya tempat sampah dapat berkomunikasi jarak jauh dengan petugas kebersihan dengan cara mengirimkan notifikasi berupa SMS bila tempat sampah sudah terisi penuh agar nantinya dapat segera diambil.

## **2.2. Tempat Sampah**

Tempat sampah adalah suatu wadah yang dipergunakan sebagai menampung berbagai macam sampah untuk sementara dan biasanya tempat tersebut terbentuk dari bahan plastik atau logam. Tempat sampah pada

biasanya diletakkan di dalam ruangan maupun di luar ruangan dan sebagian tempat sampah pada bagian atasnya terdapat penutup. Sedangkan model tutup tempat sampah terdapat 2 macam yaitu ada yang masih membuka tutup secara manual dan ada yang sudah menggunakan pedal untuk mempermudah untuk membuka tutup tempat sampah. Tempat sampah yang ada pada gambar dibawah ini mempunyai ukuran 44 x 34,3 x 68 cm dan memiliki kapasitas penuh 50 liter (Fadhilah., 2011).



Gambar 2.1 Tempat sampah

Sumber: ( Fadhilah , 2011 )

### 2.3. Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*)

Sensor PIR (*Passive Infrared Receiver*) merupakan suatu sensor yang mendeteksi gerak berdasarkan nilai infrared. Sensor PIR tidak sama dengan biasanya sensor infrared yang terdiri dari 2 bagian yaitu IR LED dan fototransistor. Sensor PIR juga tidak dapat memancarkan sinyal atau cahaya apapun sama dengan IR LED. Sesuai dengan sebutanya '*Passive*' sensor hanya dapat merespon energi yang dihasilkan dari sinar inframerah pasif jadi ketika terdapat objek melewati sensor dan sensor mendeteksi pancaran radiasi infra merah pasif. Energi panas yang terdeteksi sinar infra merah pasif akan

mengakibatkan aktifnya material pyroelectric yang ada di sensor dan akan menghasilkan arus listrik.



Gambar 2.2 Sensor PIR

Sumber: ( Haryanti, 2016 )

Sensor PIR hanya dapat merespon pada tubuh manusia saja diakibatkan adanya IR Filter yang dapat menyaring hasil gelombang sinar inframerah pasif. IR Filter pada sensor PIR ini dapat menyaring hasil gelombang sinar inframerah pasif dengan jarak 8 sampai 14 mikrometer, sehingga hasil gelombang yang didapat dari tubuh manusia yang berkisar dengan jarak 9 sampai 10 mikrometer itu saja yang dapat dideteksi oleh sensor (Hermawan,2016). Berikut merupakan spesifikasi dari sensor PIR sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Spesifikasi Sensor PIR**

No	Data spesifikasi	Keterangan
1	Tegangan kerja	4.5 volt – 20 volt DC
2	Tegangan output	3.3 volt dan 0 volt
3	Jarak terdeteksi	3 sampai 7 meter
4	Waktu sensitif	5 – 200 detik
5	Sudut area pendeteksian	140 derajat

## 2.4. Sensor Ultrasonik

Sensor ultrasonik merupakan sensor yang mempunyai prinsip kerja sesuai besar hasil gelombang pantulan suara dan dapat dipergunakan untuk mengetahui letak posisi objek di depannya. Sensor ultrasonik memiliki frekuensi kerja pada gelombang suara 40 KHz hingga 400 KHz. Sensor ultrasonik terdapat dua bagian, yaitu bagian pemancar dan bagian penerima. Struktur bagian penerima dan pemancar sangatlah sederhana yaitu kristal piezoelectric terhubung dengan mekanik jangkar dan terhubung pada diafragma penggetar.



Gambar 2.3 Sensor ultrasonik

Sumber: ( Mustika, 2011 )

Sistem tegangan bolak-balik yang terjadi mempunyai frekuensi jarak kerja 40 KHz – 400 KHz dikirim pada plat logam. Struktur yang ada di kristal piezoelectric akan berkerja, menyusut atau mengembang terhadap polaritas tegangan yang diterima dapat disebut efek piezoelectric. Kontraksi yang telah terjadi dikirim pada diafragma penggetar dapat menghasilkan gelombang ultrasonik yang dikirimkan ke udara. Hasil pantulan pada gelombang ultrasonik bila terjadi ketika ada objek yang ada di depannya dan hasil

pantulan gelombang ultrasonik dapat diterima kembali oleh bagian sensor penerima ( Kadir, 2017).

**Tabel 2.2 Spesifikasi Sensor Ultrasonik**

No	Data spesifikasi	keterangan
1	Tegangan supply	5 volt
2	Arus	15 mA
3	Batas jarak	2 cm sampai 4 meter
4	Sudut pantul	15 derajat
5	Frekuensi	40 KHz

## 2.5. Motor Servo

Motor servo merupakan suatu penggerak putaran (motor) yang digabungkan dengan sebuah kontrol sistem umpan balik, sehingga dapat diatur sebagai penentu sudut posisi dari poros output motor. Motor servo ialah perangkat yang dilengkapi serangkaian gear, motor DC, rangkaian kontrol dan potensiometer. Rangkaian gear yang terpasang pada poros pusat motor DC akan membuat lambat putaran poros dan dapat menambah torsi motor servo. Untuk potensiometer dengan merubah nilai resistansinya dalam kondisi motor servo berputar mempunyai fungsi untuk menentukan batas letak posisi putaran poros motor servo. Sistem kontrol *loop* tertutup yang ada di motor servo dipergunakan untuk mengatur gerakan dan akhir letak posisi dari poros motor servo. Motor servo dipergunakan untuk aplikasi-aplikasi di industri dan dipergunakan pada aplikasi seperti yang ada di mobil mainan radio kontrol, robot, pesawat, dan lain sebagainya. Prinsip kerja motor servo

dapat dikontrol dengan menginputkan sinyal PWM melalui kabel kontrol. Lebar sinyal PWM yang diinputkan akan menghasilkan posisi sudut putaran dari poros motor servo.



Gambar 2.4 Motor servo

Sumber: ( Zulfikar, 2018)

motor servo mempunyai dua jenis yaitu motor servo AC dan DC. Motor servo AC lebih dapat berkerja pada arus yang tinggi atau beban berat, sehingga dapat diaplikasikan di mesin-mesin industri. Sedangkan motor servo DC lebih cocok untuk dipergunakan di aplikasi-aplikasi yang lebih kecil. Dan bila dibedakan pada rotasinya, biasanya terdapat dua jenis motor servo yang ada di pasaran, yaitu motor servo jenis rotation  $180^\circ$  dan motor servo jenis *rotation continuous* ( Kadir,2017).

- a. Motor servo *standard* (*servo rotation*  $180^\circ$ ) merupakan jenis motor servo yang paling umum yang memutar poros *outputnya* hanya sebatas  $90^\circ$  kearah kanan dan  $90^\circ$  kearah kiri. Dengan kata lain hanya dapat memutar setengah lingkaran atau  $180^\circ$ .
- b. Motor servo *rotation continuous* merupakan jenis motor servo yang sama dengan jenis servo standard yang membedakan ialah putaran porosnya tidak memiliki batasan atau dengan kata lain dapat berputar terus, baik ke arah kanan maupun kiri.



## 2.6. Arduino Nano

Arduino nano merupakan salah satu jenis dari pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan dipergunakan di sistem kontrol. Arduino nano diciptakan menggunakan chip IC Atmega328. Banyak jenis komponen yang mampu berkomunikasi dengan arduino. Banyak jenis seri dari arduino dan salah satunya arduino nano itupun terdapat banyak kesamaan fungsi karena dari awal pembuatan akan terus mengalami perkembangan untuk menambah keunggulan produknya. Keunggulan yang ada di Arduino nano memiliki 15 pin digital input/output 6 pin lainnya berfungsi untuk output PWM ( pulse width modulation), mempunyai 7 input analog, memiliki osilator Kristal 16 MHz, memiliki koneksi USB (universal serial bus) ,power jack, ICSP (in circuit serial programming) header, dan sebuah tombol reset.



Gambar 2.5 board arduino nano

Sumber: ( Hidayat, 2017)

Arduino nano mempunyai kelebihan tersendiri dibandingkan dengan tipe board mikrokontroler, selain bersifat open-source, arduino terdapat bahasa pemrograman sendiri yaitu bahasa c dengan software dukungan berupa IDE, arduino pada boardnya sudah mempunyai loader berupa port USB sehingga sangat memudahkan user untuk memasukkan program

mikrokontroler yang ada di arduino dan port USB juga dapat dipergunakan sebagai media komunikasi serial ( Wicaksono, 2017 ).

**Tabel 2.3 spesifikasi arduino nano**

No	Data spesifikasi	Keterangan
1	Mikrokontroler	IC ATMEGA 328
2	Tegangan pengoperasian	5 volt
3	Disarankan tegangan input	8-11 volt
4	Tegangan input min dan max	6 - 20 volt
5	Jumlah input analog	8 Pin
6	Input dan output arus DC	40 mA
7	Arus DC tegangan pin 3.3 volt	50 mA
8	Clock speed	16 MHz
9	SRAM Eeprom	1kb
10	SRAM	2kb
11	Memori flash	32kb
12	Jumlah input dan output	8 pin dan 6 pin PWM

## 2.7. LED

LED merupakan suatu macam dioda yang mempunyai fungsi khusus.

LED biasanya dipergunakan untuk lampu indicator di beberapa peralatan elektronika. LED mempunyai konsumsi tegangan rendah walaupun pemakaian panjang. LED jenis hamper sama dioda terdapat perbedaannya jika di dioda terdapat energi yang dapat dikeluarkan pada bentuk panas LED pancaran cahaya. Pada dioda di elektron bebas melintasi pada saluran dan

masuk ke dalam lubang (*hole*). Sistem pada elektron yaitu dapat jatuh dari level energi yang lebih tinggi ke level energi yang lebih rendah yang memancarkan energi. Pada dioda tipe biasa, energi dapat keluar dengan bentuk panas. Tetapi di dioda cahaya pemancar energi akan memancar sebagai cahaya. Bahan pada dioda dapat dibentuk dari silikon, yaitu bahan buram yang menghadang 6 keluaran cahaya. Pada jenis lain LED menggunakan unsur seperti fosfor, arsen, dan gallium. Sedangkan pabrik akan menghasilkan LED yang dapat memancarkan cahaya hijau, jingga, merah, kuning, biru, jingga atau infra merah (tak tampak). LED yang menghasilkan pemancaran di daerah cahaya tampak amat berguna dalam instrumentasi. ( Mulyanto, 2017 ).



Gambar 2.6 Bentuk fisik LED

Sumber: ( Mulyanto, 2017)

## 2.8. BUZZER

Buzzer merupakan perangkat elektronika yang dapat mengeluarkan bunyi atau suara. Komponen buzzer dapat dirangkai untuk mengeluarkan suatu suara yang nantinya difungsikan jalur tegangan yang sudah dilewati. Rangkaian yang di hubungkan dengan buzzer ini dapat difungsi sebagai alarm jika terjadi suatu kejadian seperti pencurian. Rangkaian alarm buzzer tidak

hanya dipergunakan untuk penanda pada sistem keamanan. Buzzer juga dipergunakan pada jam alarm, bel rumah, AC, dan perangkat elektronik lainnya yang dipergunakan sistem pengingat. Rangkaian buzzer tersebut biasanya terdiri dari transistor sebagai driver yang dapat fungsi untuk saklar dan penguat arus. Cara kerja rangkaian alarm buzzer yaitu dengan cara ketika sinyal diberikan dari mikrokontroler yang berlogika high yang dikirimkan sinyal ke buzzer untuk memicu buzzer agar dapat bekerja. Ketika buzzer sudah bekerja dapat menciptakan suara yang telah diatur sesuai dengan instruksi *coding* pada mikrokontroler (Sari, 2015).



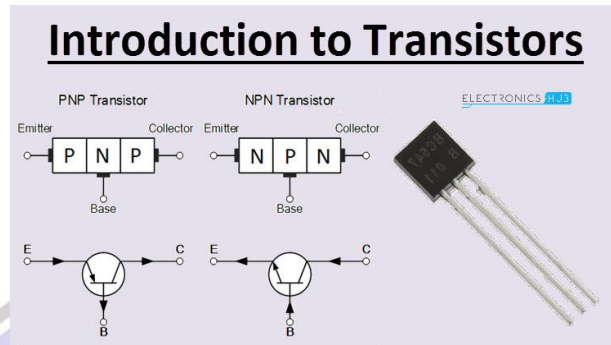
Gambar 2.7 Bentuk fisik buzzer

Sumber: ( Sari, 2015 )

## 2.9. TRANSISTOR

Transistor merupakan jenis komponen aktif yang termasuk komponen utama dipergunakan dalam setiap rangkaian elektronika. Transistor berasal dari kata “transfer” yang berarti pemindahan dan “resistor” yang berarti penghambat. Dari kedua kata tersebut dapat disimpulkan, pengertian transistor adalah pemindahan atau pengalihan bahan setengah penghantar menjadi suhu tertentu. Transistor termasuk komponen semikonduktor yang mempunyai 3 kaki elektroda, yaitu basis, kolektor, emitor. Komponen ini dapat berfungsi untuk pemutus, penguat, dan penyambung, modulasi sinyal,

stabilisasi tegangan. Selain itu, transistor juga dapat difungsikan untuk saklar listrik sehingga dapat menyalurkan listrik dari sumber listriknya. Jenis transistor terbagi menjadi 2, yaitu transistor tipe N-P-N dan transistor P-N-P.



Gambar 2.8 Transistor

Sumber: ( Darmana, 2017 )

Prinsip kerja jenis transistor NPN ialah arus akan dihubungkan ke ground dan Arus akan mengalir dari basis yang lebih kecil dari pada arus yang mengalir pada kolektor ke emitor. Oleh sebab itu, maka pada pin basis harus terpasang sebuah resistor. Sedangkan, prinsip kerja dari transistor PNP ialah arus yang akan mengalir dari emiter menuju ke kolektor jika pada pin basis dihubungkan ke sumber tegangan. Arus yang mengalir ke basis harus lebih kecil daripada arus yang mengalir dari emiter ke kolektor. Oleh sebab itu, maka ada baiknya jika pada pin basis dipasang sebuah resistor (Dasatrio,2014).

## 2.10. Power Supply

Power supply merupakan suatu rangkaian elektronika yg paling utama yang terdapat fungsi untuk supplier arus listrik dengan cara merubah tegangan yang awalnya AC menjadi DC. Maka arus listrik PLN yang

berkarakter Alternating Current (AC) masuk ke power supply terus masuk ke komponen lalu tegangannya dirubah menjadi Direct Current (DC) baru lalu dialirkan ke komponen lain yang membutuhkan.



Gambar 2.7 Power supply

Sumber: ( Suwitno, 2016 )

Power supply termasuk rangkaian yang selalu dibutuhkan pada suatu sistem dan tegangan keluarannya dari power supply disesuaikan kebutuhan beban yang akan di supply (Suwitno, 2016). Berdasarkan rancangannya, power supply dapat diklasifikasikan menjadi dua jenis, yaitu:

1. Power Supply/ Catu Daya Internal merupakan power supply yang dirancang dapat terhubung dengan motherboard atau board rangkaian induk. Contohnya; televisi, DVD Player; ampilifier, power supply-nya terhubung dengan motherboard chasing pada perangkat tersebut.
2. Power Supply/ Catu Daya Eksternal merupakan power supply yang dirancang terpisah dari motherboard perangkat elektroniknya. Contohnya charger HP dan charger Laptop.