

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Internet of Things*

Teknologi merupakan sebuah terobosan baru yang telah diciptakan oleh manusia dari beberapa generasi. Sehingga, setiap saat mengalami banyak perubahan dan penemuan hal yang baru. Disaat itulah, akses jaringan dan sumber daya berbasis nirkabel juga berkembang dan banyak menggantikan penggunaan jaringan kabel saat ini. *Internet of things* adalah salah satu penemuan terbaru yang saat dikembangkan karena memiliki kelebihan dari segi fungsionalitas dan mendukung kinerja tanpa menggunakan bantuan kabel dan berbasis *wireless*.

Internet of Things atau sering disebut dengan IoT saat ini mengalami banyak perkembangan. Perkembangan IoT dapat dilihat mulai dari tingkat konvergensi teknologi nirkabel, *microelectromechanical* (MEMS), internet, dan QR (*Quick Responses*) Code. IoT juga sering diidentifikasi dengan RFID (*Radio Frequency Identification*) sebagai metode komunikasi. Selain itu, juga mencakup teknologi berbasis sensor, seperti teknologi nirkabel, QR Code yang sering kita jumpai.

Kemampuan dari IoT sendiri tidak perlu diragukan lagi. Banyak sekali teknologi yang telah menerapkan sistem IoT, sebagai contoh sensor cahaya, sensor suara dari teknologi Google terbaru, yaitu Google Ai, dan Amazon Alexa. Dan yang terbaru saat ini, penerapan Smart City yang sudah dilakukan di beberapa negara maju, seperti China dan Jerman. Sehingga, segala bentuk aktivitas penduduk suatu kota dapat termonitoring dengan baik oleh sistem dengan jaringan basis data berskala besar. [2]

2.1.1 Unsur – Unsur *Internet of Things*

Setelah mengenal apa itu *internet of things*, selanjutnya masuk pada pembahasan mengenai unsur – unsur IoT. Setidaknya, terdapat lima unsur pembentuk dari internet termasuk juga kecerdasan buatan, konektivitas, sensor, dan lain sebagainya. Berikut merupakan penjabarannya:

1. *Artificial Intelligence*

Artificial Intelligence (AI) atau dalam bahasa Indonesia berarti kecerdasan buatan merupakan merupakan sebuah penemuan yang dapat memberikan kemampuan bagi setiap teknologi atau mesin untuk berpikir menjadi smart. Jadi, AI disini dilakukan dengan mengumpulkan berbagai data, pemasangan jaringan, dan pengembangan algoritma dari kecerdasan buatan.

Sehingga, dari yang awalnya sebuah mesin hanya dapat melaksanakan perintah dari pengguna secara langsung, sekarang dapat melakukan berbagai aktivitas sendiri tanpa menunggu instruksi dari pengguna. Misalnya saja, teknologi AI yang diterapkan pada robot pelayan di sebuah restoran di Jepang. Dimana, kemampuan robot tersebut dapat berpikir layaknya seorang pelayan manusia asli. Karena di dalam sistem kendali robot tersebut telah menggunakan bantuan AI. Dengan mencakup berbagai sumber data dan informasi secara lengkap dan algoritma yang kompleks.

2. Konektivitas

Konektivitas atau biasa disebut dengan hubungan koneksi antar jaringan. Di dalam sebuah sistem IoT yang terdiri dari perangkat kecil, setiap sistem akan saling terhubung dengan jaringan. Sehingga dapat menciptakan kinerja yang lebih efektif dan efisien. Untuk standar biaya pemasangan jaringan tidak selalu membutuhkan jaringan yang besar dan biaya yang mahal. Anda juga dapat merancang sistem perangkat dengan menggunakan jaringan yang lebih sederhana dengan biaya yang lebih murah.

3. Perangkat Ukuran Kecil

Di dalam perkembangan teknologi masa kini, semakin kecil sebuah perangkat maka akan menghasilkan biaya yang lebih sedikit, namun efektifitas dan skalabilitas menjadi tinggi. Sehingga di masa yang akan datang, manusia dapat lebih mudah menggunakan perangkat teknologi berbasis IoT dengan nyaman, tepat, dan efisien.

4. Sensor

Sensor merupakan unsur yang menjadi pembeda dari IoT dengan mesin canggih yang lain. Dengan adanya sensor, mampu untuk mendefinisikan sebuah instrumen, yang mana dapat mengubah IoT dari jaringan standar yang cenderung pasif menjadi sistem aktif yang terintegrasi dengan dunia nyata.

5. Keterlibatan Aktif

Banyak mesin modern yang masih menggunakan keterlibatan (*engagement*) secara pasif. Namun, yang menjadi pembeda dari mesin yang lain, IoT telah menerapkan metode paradigma aktif dalam berbagai konten, produk, serta layanan yang tersedia.

2.1.2 Cara Kerja *Internet of Things*

Cara kerja *internet of things* adalah memanfaatkan sebuah argumentasi dari algoritma bahasa pemrograman yang telah tersusun. Dimana, setiap argumen yang terbentuk akan menghasilkan sebuah interaksi yang akan membantu perangkat keras atau mesin dalam melakukan fungsi atau kerja. Sehingga, mesin tersebut tidak memerlukan bantuan dari manusia lagi dan dapat dikendalikan secara otomatis. Faktor terpenting dari jalannya program tersebut terletak pada jaringan internet yang menjadi penghubung antar sistem dan perangkat keras.

Tugas utama dari manusia adalah menjadi pengawas untuk memonitoring setiap tindakan dan perilaku dari mesin saat bekerja. Kendala terbesar dari pengembangan *internet of things* adalah dari sisi sumber daya yang cukup mahal, serta penyusunan jaringan yang sangat kompleks.

2.1.3 Contoh *Internet of Things*

Banyak sekali contoh dari penerapan IoT dalam kehidupan sehari – hari yang tanpa anda sadari sangat dekat dengan anda. Berikut merupakan beberapa contoh bidang yang telah menerapkan teknologi IoT.

1. Bidang Kesehatan

Contoh *internet of things* yang pertama dalam bidang kesehatan. Saat ini, banyak sekali teknologi *advanced* yang dapat membantu kinerja dari dokter maupun tenaga medis. IoT juga membuat sebuah terobosan baru dalam pengembangan mesin dan alat medis untuk mendukung kinerja dari tenaga medis agar lebih efektif, tepat, dan mengurangi resiko kesalahan. Salah satu contoh dari keberadaan IoT dalam dunia kesehatan adalah membantu dalam proses pendataan detak jantung, mengukur kadar gula tubuh, mengecek suhu tubuh dan lain sebagainya.

Data yang diperoleh akan disimpan dalam penyimpanan data berskala besar. Saat ini lebih dikenal dengan big data. Dengan menggunakan big data mampu membaca informasi dan data yang berupa angka atau teks secara cepat, dan efisien. Tenaga medis tidak perlu lagi untuk mencatat secara manual, karena semua informasi dapat ditampung dalam basis data dan akan dikirimkan pada mesin IoT untuk menjalankan tugas sesuai dengan algoritma yang dikembangkan.

2. Bidang Energi

Dalam bidang energi, terdapat bervariasi permasalahan yang timbul. Mulai dari polusi atau pencemaran, pemborosan, dan berkurangnya pasokan sumber daya. Oleh karena itu, dengan adanya IoT sendiri mampu untuk mengurangi beberapa resiko tersebut. Misalnya saja, dengan penerapan sensor cahaya mampu untuk mengurangi penggunaan energi listrik. Dengan sensor tersebut, mampu menangkap partikel cahaya, sehingga saat cahaya tersebut banyak maka lampu akan mati. Namun, saat tidak ada pasokan cahaya, maka lampu akan otomatis menyala.

Kemudian, juga dapat menerapkan pada fungsi penjadwalan yang dilakukan pada mesin oven, mesin pemanas yang telah terintegrasi dengan jaringan internet. Dan contoh konkret yang sering kita jumpai adalah pada smart TV yang telah menerapkan IoT untuk metode pencarian channel disesuaikan dengan pilihan pengguna (*user*).

3. Transportasi

Teknologi cerdas juga telah mencapai bidang transportasi umum. Biasanya, saat mengendarai sebuah mobil sendiri sesuai dengan aturan dan kemampuan berkendara yang telah anda pelajari. Namun, apakah anda sudah mengetahui saat ini ada penemuan terbaru, dimana anda dapat menjalankan mobil tanpa mengemudi sendiri. Mobil tersebut dapat berjalan sendiri sesuai dengan prosedur dan terprogram dengan baik.

Jadi, anda dapat merasakan sensasi seperti pada sistem autopilot di pesawat. Tahap pengembangan kendaraan tersebut masih diujicobakan di beberapa negara maju. Selain kendaraan, sistem lalu lintas juga termasuk dalam cakupan *internet of things*. Dengan IoT, mampu untuk mengontrol berbagai sistem lalu lintas saat kondisi macet maupun sepi. Sehingga, mampu mengurangi resiko angka kecelakaan dan pelanggaran lalu lintas yang terjadi.

4. Lingkungan Umum

Contoh *internet of things* yang terakhir yaitu dalam bidang lingkungan umum. Dimana segala aktivitas manusia, tumbuhan, maupun hewan dapat dipantau dan diawasi dengan menggunakan teknologi IoT. Misalnya saja, untuk melakukan penelitian kualitas air harus dibutuhkan sumber informasi yang akurat dan terpercaya.

Dengan bantuan *internet of things*, mampu untuk mencari sumber data secara valid dan cepat. Tidak hanya itu, cakupan wilayah geografis yang disajikan juga cukup luas dan dapat menjangkau lebih banyak daerah. Dengan bantuan *big data*, permasalahan mengenai kecepatan transfer data dan pembacaan data data tertutupi dengan baik. Memang, alokasi dana yang harus dipersiapkan juga sangat besar.

Namun, hasil yang didapat juga semakin besar pula. Selain itu, juga dapat digunakan sebagai alat pengukur aktivitas vulkanik maupun gempa bumi. Sehingga, mampu memberikan prediksi atau perkiraan lebih akurat mengenai akan terjadinya sebuah bencana alam.

2.1.4 Manfaat *Internet of Things*

Setelah mengetahui dengan rinci mengenai contoh *internet of things*, berikutnya masuk pada pembahasan mengenai manfaat *internet of things*. Manfaat disini dapat dibagi menjadi tiga bagian.

1. Memudahkan Proses Konektivitas

Manfaat IoT yang pertama adalah memudahkan dalam proses konektivitas antar perangkat atau mesin. Semakin koneksi antar jaringan baik, maka sistem perangkat dapat berjalan dengan lebih cepat dan fleksibel. Saat ini mungkin masih banyak yang menggunakan alat konvensional, namun apabila hendak mencoba untuk mengoperasikan sebuah sistem secara terpusat hanya melalui perangkat mobile, maka jawabannya yang pasti adalah dengan menggunakan teknologi cerdas.

2. Ketercapaian Efisiensi

Manfaat *internet of things* yang kedua adalah tercapainya efisiensi kerja. Semakin banyak konektivitas jaringan yang terbentuk, semakin kecil pula jumlah penurunan waktu untuk melakukan tugas. Sehingga, aktivitas dan kinerja manusia menjadi lebih terbantu dengan adanya IoT.

3. Meningkatkan Efektivitas Monitoring Kegiatan

Dengan menggunakan *internet of things*, efektivitas untuk mengontrol dan monitoring sebuah pekerjaan menjadi lebih mudah. Selain itu, teknologi cerdas juga mampu untuk memberikan rekomendasi atau alternatif pekerjaan yang lebih mudah bagi pengguna. [2]

2.2 *Power Supply*

Catu daya merupakan suatu Rangkaian yang paling penting bagi sistem elektronika. *Power supply* atau catu daya adalah suatu alat atau perangkat elektronik yang berfungsi untuk merubah arus *Alternate Current* (AC) menjadi arus *Direct Current* (DC) untuk memberi daya suatu perangkat keras lainnya.

Sumber AC yaitu sumber tegangan bolak-balik, sedangkan sumber tegangan DC merupakan sumber tegangan searah. *Power supply* atau unit catu daya secara efektif harus mengisolasi rangkaian internal dari jaringan utama, dan biasanya harus dilengkapi dengan pembatas arus otomatis atau pemutus bila terjadi beban lebih atau hubung singkat. Bila pada saat terjadinya kesalahan catu daya, tegangan keluaran DC meningkat di atas suatu nilai aman maksimum untuk rangkaian internal, maka daya secara otomatis harus diputuskan. [3]

2.2.1 Fungsi *Power Supply*

Power Supply sendiri berfungsi sebagai pengubah dari tegangan listrik AC (*Alternating Current*) menjadi tegangan (*Direct Current*), karena *hardware* komputer hanya dapat beroperasi dengan arus DC. *Power supply* pada umumnya berupa kotak yang diletakan dibagian belakang atas *casing*. Besarnya listrik yang mampu ditangani *power supply* ditentukan oleh dayanya dan dihitung dengan satuan watt. Daya *power supply* berkisar 150 watt sampai 350 watt. Untuk daya 150 watt sudah jarang dijumpai karena hanya digunakan untuk komputer yang sederhana tanpa banyak komponen tambahan. Sedangkan jika dalam sebuah komputer yang memiliki beberapa banyak komponen misal: CD-ROM, CD-RW, dan menggunakan banyak *harddisk* direkomendasikan menggunakan *power supply* 300 watt atau lebih besar. Fungsi *power supply* yang kurang baik/rusak dapat menghasilkan tegangan DC yang tidak rata dan banyak riaknya (*ripple*). Jika digunakan dalam jangka waktu yang cukup lama akan menyebabkan kerusakan pada komponen computer, misalnya *harddisk*.

2.2.2 Klasifikasi *Power Supply*

Berikut ini terdapat beberapa klasifikasi *power supply*, terdiri atas:

1. *Power Supply* Berdasarkan Fungsi (*Functional*)

Berdasarkan fungsinya, *Power supply* dapat dibedakan menjadi *Regulated Power Supply*, *Unregulated Power Supply* dan *Adjustable Power Supply*. *Regulated Power Supply* adalah *power supply* yang dapat menjaga kestabilan tegangan dan arus listrik meskipun terdapat perubahan atau variasi pada beban

atau sumber listrik (tegangan dan arus input). *Unregulated Power Supply* adalah *power supply* tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan. *Adjustable Power Supply* adalah *power supply* yang tegangan atau arusnya dapat diatur sesuai kebutuhan dengan menggunakan *knob mekanik*.

2. *Power Supply* Berdasarkan Bentuknya

Untuk peralatan elektronika seperti televisi, monitor komputer, komputer desktop maupun DVD *player*, *power supply* biasanya ditempatkan di dalam atau menyatu ke dalam perangkat-perangkat tersebut sehingga kita sebagai konsumen tidak dapat melihatnya secara langsung. *Power supply* ini disebut dengan *power supply internal (built in)*. Namun ada juga *power supply* yang berdiri sendiri (*stand alone*) dan berada diluar perangkat elektronika yang kita gunakan seperti *charger handphone* dan adaptor laptop. Ada juga *power supply stand alone* yang bentuknya besar dan dapat disetel tegangannya sesuai dengan kebutuhan kita.

2.2.3 Jenis-Jenis *Power Supply*

Adapun jenis *power supply* sekarang ini terbagi menjadi 2 (dua) macam yaitu:

1. *DC Power Supply*

DC power supply adalah pencatu daya yang menyediakan tegangan maupun arus listrik dalam bentuk DC (*Direct Current*) dan memiliki Polaritas yang tetap yaitu positif dan negatif untuk bebannya. Terdapat 2 jenis *DC supply* yaitu : *AC to DC Power Supply*, yaitu *DC Power Supply* yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan elektronika. Pada umumnya memiliki sebuah transformator yang menurunkan tegangan, dioda sebagai penyearah dan kapasitor sebagai penyaring (filter).

2. *Linear Regulator*

Linear Regulator berfungsi untuk mengubah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan (stabil) dan biasanya menurunkan tegangan DC input.

3. *AC Power Supply*

AC power supply adalah *power supply* yang mengubah suatu taraf tegangan AC ke taraf tegangan lainnya. Contohnya *AC power supply* yang menurunkan tegangan AC 220V ke 110V untuk peralatan yang membutuhkan tegangan 110VAC. Atau sebaliknya dari tegangan AC 110V ke 220V.

4. *Switch-Mode Power Supply*

Switch-Mode Power Supply (SMPS) adalah jenis *power supply* yang langsung menyearahkan (*rectify*) dan menyaring (*filter*) tegangan input AC untuk mendapatkan tegangan DC. Tegangan DC tersebut kemudian di-*switch* ON dan OFF pada frekuensi tinggi dengan sirkuit frekuensi tinggi sehingga menghasilkan arus AC yang dapat melewati transformator frekuensi tinggi.

5. *Programmable Power Supply*

Programmable power supply adalah jenis *power supply* yang pengoperasiannya dapat dikendalikan oleh *remote control* melalui antarmuka (*interface*) input analog maupun digital seperti RS232 dan GPIB.

6. *Uninterruptible Power Supply*

Uninterruptible power supply atau sering disebut dengan UPS adalah *power supply* yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung dari tegangan input AC dan baterai didalamnya. Saat listrik normal, tegangan input akan mengisi baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban. Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC maka baterai akan mengambil alih untuk menyediakan tegangan untuk peralatan listrik atau elektronika yang bersangkutan.

7. *High Voltage Power Supply*

High voltage power supply adalah *power supply* yang dapat menghasilkan Tegangan tinggi hingga ratusan bahkan ribuan volt. High voltage power supply biasanya digunakan pada mesin *X-ray* ataupun alat-alat yang memerlukan tegangan tinggi. [3]

2.2.4 Cara Kerja *Power Supply*

Arus Listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dan pabrik pada umumnya adalah dibangkitkan, dikirim dan didistribusikan ke tempat masing-masing dalam bentuk arus bolak-balik atau arus AC (*Alternating Current*). Hal ini dikarenakan pembangkitan dan pendistribusian arus listrik melalui bentuk arus bolak-balik (AC) merupakan cara yang paling ekonomis dibandingkan dalam bentuk arus searah atau arus DC (*Direct Current*). Tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan elektronika memiliki rangkaian yang berfungsi melakukan konversi arus listrik AC menjadi DC dan juga menyediakan tegangan yang sesuai.

Rangkaian yang mengubah arus listrik AC menjadi DC ini disebut dengan DC *power supply* atau dalam bahasa Indonesia disebut dengan catu daya DC. DC *power supply* atau catu daya ini juga sering dikenal dengan nama adaptor. Sebuah DC *power supply* atau adaptor pada dasarnya memiliki 4 bagian utama agar dapat menghasilkan arus DC yang stabil. Keempat bagian utama tersebut diantaranya adalah *transformer*, *rectifier*, filter dan *voltage regulator*. Berikut ini adalah penjelasan singkat tentang prinsip kerja DC *power supply* (adaptor) berdasarkan komponen penyusunnya. [4]

1. Transformator (*Transformer/Trafo*)

Transformator (*Transformer*) atau disingkat dengan *Trafo* yang digunakan untuk DC *power supply* adalah transformer jenis *step-down* yang berfungsi untuk menurunkan tegangan listrik sesuai dengan kebutuhan komponen elektronika yang terdapat pada rangkaian adaptor (DC *power supply*). Transformator bekerja berdasarkan prinsip induksi elektromagnetik yang terdiri dari 2 bagian utama yang berbentuk lilitan yaitu lilitan primer dan lilitan sekunder. Lilitan primer merupakan input dari pada transformator sedangkan output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, output dari transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

2. *Rectifier* (Penyarah Gelombang)

Rectifier atau penyearah gelombang adalah rangkaian elektronika dalam *power supply* (catu daya) yang berfungsi untuk mengubah gelombang AC menjadi gelombang DC setelah tegangannya diturunkan oleh *transformator step down*. Rangkaian *rectifier* biasanya terdiri dari komponen *dioda*. Terdapat 2 jenis rangkaian *rectifier* dalam *power supply* yaitu *half wave rectifier* yang hanya terdiri dari 1 komponen *dioda* dan *full wave rectifier* yang terdiri dari 2 atau 4 komponen *dioda*.

3. Filter (Penyaring)

Dalam rangkaian *power supply* (adaptor), filter digunakan untuk meratakan sinyal arus yang keluar dari *rectifier*. Filter ini biasanya terdiri dari komponen kapasitor (*kondensator*) yang berjenis elektrolit atau ELCO (*Electrolyte Capacitor*).

4. *Voltage Regulator* (Pengatur Tegangan)

Untuk menghasilkan tegangan dan arus DC (arus searah) yang tetap dan stabil, diperlukan *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan output tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal output filter. *Voltage regulator* pada umumnya terdiri dari *dioda zener*, *transistor* atau IC (*Integrated Circuit*). Pada DC *power supply* yang canggih, biasanya *voltage regulator* juga dilengkapi dengan *short circuit protection* (perlindungan atas hubung singkat), *current limiting* (pembatas arus) ataupun *over voltage protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan).

2.2.5 Cara Merawat *Power Supply*

Cara merawat *power supply* terdiri atas :

- Meletakkan *power supply* pada lingkungan yang tidak keras.
- Menggunakan *power supply* sesuai dengan prosedur.
- Tidak menggunakan *power supply* terus menerus.
- Jangan menggunakan *power supply* lebih dari kemampuan.

- Lakukan pengecekan berkala pada komponen-komponen yang ada pada rangkaian *power supply*.
- Lakukan pengecekan berkala pada komponen-komponen yang ada pada rangkaian *power supply*.
- Pengecekan berkala ditujukan agar identifikasi kegagalan dapat diketahui lebih awal sebelum kegagalan yang lebih parah dan total.
- Pengecekan berkala ditujukan agar identifikasi kegagalan dapat diketahui lebih awal sebelum kegagalan yang lebih parah dan total.
- Perlakukan *power supply* dengan baik. [4]

2.3 Adaptor

Adaptor adalah sebuah rangkaian yang berguna untuk mengubah tegangan AC yang tinggi menjadi DC yang rendah. Adaptor merupakan sebuah alternatif pengganti dari tegangan DC seperti baterai dan aki karena penggunaan tegangan AC lebih lama dan setiap orang dapat menggunakannya asalkan ada aliran listrik di tempat tersebut. Adaptor juga banyak di gunakan dalam alat sebagai catu daya, layaknya *amplifier*, radio, pesawat televisi mini dan perangkat elektronik lainnya.

Secara umum adaptor adalah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk mengubah tegangan AC (arus bolak-balik) yang tinggi menjadi tegangan DC (arus searah) yang lebih rendah. Seperti yang kita tahu bahwa arus listrik yang kita gunakan di rumah, kantor dll, adalah arus listrik dari PLN (Perusahaan Listrik Negara) yang didistribusikan dalam bentuk arus bolak-balik atau AC. Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan hampir sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, diperlukan sebuah alat atau rangkaian elektronika yang bisa merubah arus dari AC menjadi DC serta menyediakan tegangan dengan besar tertentu sesuai yang dibutuhkan. Rangkaian yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi DC tersebut disebut dengan istilah *DC power supply* atau adaptor. [5]

Rangkaian adaptor ini ada yang dipasang atau dirakit langsung pada peralatan elektroniknya dan ada juga yang dirakit secara terpisah. Untuk adaptor

yang dirakit secara terpisah biasanya merupakan adaptor yang bersipat universal yang mempunyai tegangan output yang bisa diatur sesuai kebutuhan, misalnya 3 volt, 4,5 volt, 6 volt, 9 volt, 12 volt dan seterusnya. Namun selain itu ada juga adaptor yang hanya menyediakan besar tegangan tertentu dan dipetuntukan untuk rangkaian elektronika tertentu misalnya adaptor laptop dan adaptor monitor.

2.3.1 Fungsi Adaptor

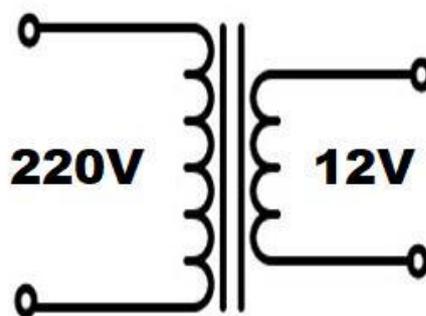
Seperti yang sudah dijelaskan pada uraian di atas bahwa adaptor adalah sebuah rangkaian elektronika yang berfungsi untuk merubah arus AC menjadi arus DC dengan besar tegangan tertentu sesuai yang dibutuhkan .

2.3.2 Bagian-Bagian Adaptor

Pada sebuah adaptor terdapat beberapa bagian atau blok yaitu *trafo* (transformator), *rectifier* (penyearah) dan filter.

1. *Trafo* (Transformator)

Trafo 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. [5]

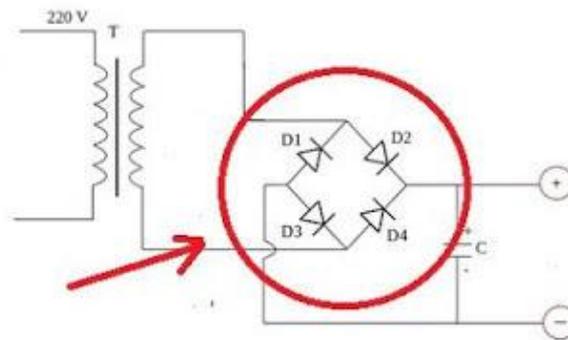


Gambar 2.1 Trafo [5]

Trafo terdiri dari 2 bagian yaitu bagian primer dan bagian sekunder, pada masing-masing bagian terdapat lilitan kawat email yang jumlahnya berbeda. Untuk *trafo step-down*, jumlah lilitan primer akan lebih banyak dari jumlah

sekunder. Lilitan primer merupakan input dari pada transformator sedangkan output-nya adalah pada lilitan sekunder. Meskipun tegangan telah diturunkan, output dari transformator masih berbentuk arus bolak-balik (arus AC) yang harus diproses selanjutnya.

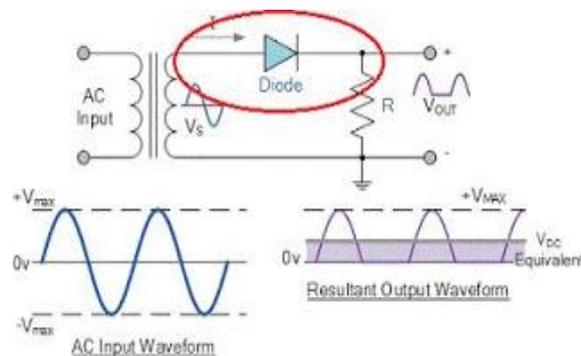
2. *Rectifier* (Penyearah)



Gambar 2.2 Rectifier [5]

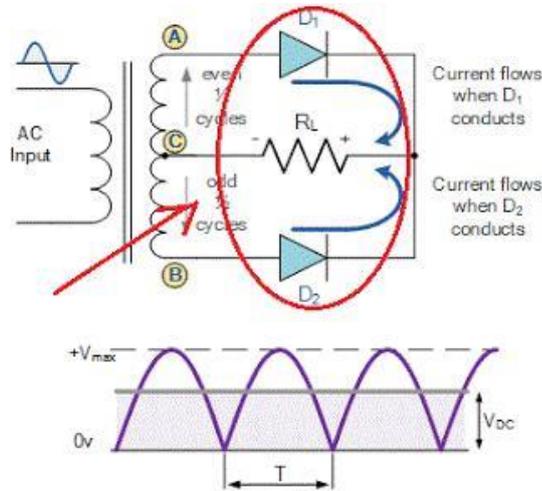
Dalam rangkaian adaptor atau catu daya, tegangan yang sudah di turunkan oleh *trafo*, arusnya masih berupa arus bolak-balik atau AC. Karena arus yang dibutuhkan oleh rangkaian elektronika adalah arus DC, sehingga harus disearahkan terlebih dahulu. Bagian yang berfungsi untuk menyearahkan arus AC menjadi DC pada adaptor disebut dengan istilah *rectifier* (penyearah gelombang). Rangkaian *rectifier* biasanya terdiri dari komponen *dioda*. Pada rangkaian adaptor rangkaian rectifier ini terdiri dari 2 jenis yaitu: [5]

- a. *Half Wave Rectifier* : menggunakan 1 dioda penyearah



Gambar 2.3 Half Wave Rectifier [5]

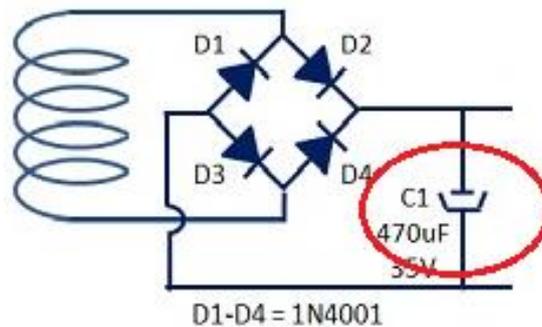
- b. *Full Wave Rectifier* : menggunakan 2 atau 4 dioda penyearah



Gambar 2.4 Full Wave Rectifier [5]

3. Filter (Penyaring)

Filter adalah bagian yang berfungsi untuk menyaring atau meratakan sinyal arus yang keluar dari bagian *rectifier*. Filter ini biasanya terdiri dari komponen kapasitor (*kondensator*) yang berjenis elektrolit atau ELCO (*Electrolyte Capacitor*). [5]

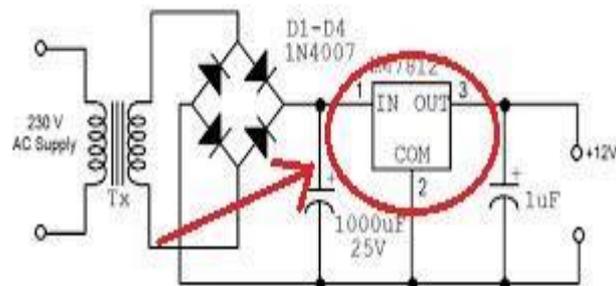


Gambar 2.5 Filter (Penyaring) [5]

Sebenarnya dengan adanya bagian *trafo*, *rectifier* dan filter syarat dari sebuah adaptor sudah terpenuhi, namun terkadang tegangan yang dihasilkan biasanya tidak stabil sehingga diperlukan bagian lain yaitu yang berfungsi untuk menstabilkan tegangan dan mendapatkan tegangan yang akurat. Bagian tersebut adalah bagian regulator atau pengatur tegangan.

4. *Voltage Regulator* (Pengatur Tegangan)

Untuk menghasilkan tegangan dan arus DC yang tetap dan stabil , diperlukan bagian *voltage regulator* yang berfungsi untuk mengatur tegangan sehingga tegangan utput tidak dipengaruhi oleh suhu, arus beban dan juga tegangan input yang berasal output filter. *Voltage regulator* pada umumnya terdiri dari *dioda zener*, *transistor* atau IC. [5]



Gambar 2.6 Voltage Regulator [5]

Pada DC *power supply* yang canggih, biasanya *voltage regulator* juga dilengkapi dengan *short circuit protection* (perlindungan atas hubung singkat), *current limiting* (pembatas arus) ataupun *over voltage protection* (perlindungan atas kelebihan tegangan).

2.3.3 Jenis Adaptor

Secara umum adaptor terbagi menjadi dua jenis yaitu adaptor konvensional dan adaptor menggunakan sistem *switching* atau SMPS.

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 pengubahan 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* (SPMS)

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 rangkaianannya pun sangat berbeda dengan adaptor jenis konvensional. Tentang pembahasan adaptor jenis ini akan dibahas secara khusus pada artikel selanjutnya. Adaptor yang menggunakan sistem *switching* diantaranya adalah televisi, *power supply PC*, adaptor laptop, dan peralatan canggih lainnya. [5]

2.4 Aplikasi *Blynk*

Blynk adalah platform untuk aplikasi *OS Mobile* (*iOS* dan *Android*) yang bertujuan untuk kendali module *arduino*, *raspberry Pi*, ESP8266, WEMOS D1, dan modul sejenisnya melalui internet. [6]



Gambar 2.7 Logo Blynk [6]

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).

2.4.1 Cara Menggunakan *Blynk*

Pada kesempatan kali ini saya menggunakan platform dari aplikasi android, langkah-langkah awal penggunaannya yaitu :

- *Download* dan *install* aplikasi melalui “*PlayStore*”.
- Buka aplikasi, dan silahkan *sign up new account* atau *login* menggunakan “*Facebook*”.
- Buat *new project*, dan pilihlah salah satu modul yang akan digunakan maupun aksesoris modul yang berfungsi sebagai sarana terhubung ke internet.
- Setelah itu *drag and drop* rancangan proyek anda kemudian klik *Blynk* untuk mengirimkan *Token Auth* melalui email.
- Dan terakhir cek *inbox* email Anda dan temukan *Auth Token* yang dimana ini akan digunakan untuk program yang di downloadkan ke modul.

Setelah pada *smartphone* selesai, beralih ke *software ide arduino* yang akan digunakan dalam memprogram serta mendownloadkan program ke modul, langkah – langkahnya yaitu :

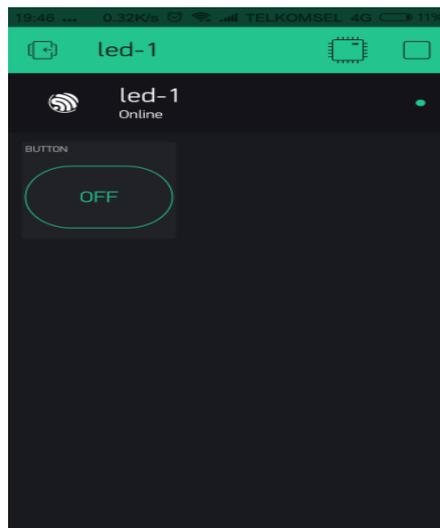
- Download file .zip rilis terbaru
- Unzip itu file tersebut yang didalam terdapat file *library*
- Peletakan *library* pada OS
 1. *Mac* : *(home directory)/Documents/Arduino/libraries*
 2. *PC (Windows)* : *My Documents -> Arduino -> libraries*
 3. *Linux* : *(home directory)/sketchbook/libraries*

2.4.2 Aplikasi *Blynk* untuk kendali ESP8266

Bahan yang diperlukan yaitu :

- *Library* Module ESP8266
 - *Library Blynk* Filenya ini
 - *SmartPhone Android*
 - Komputer + *Software* IDE Arduino
- * Menyalakan dan mematikan LED BUILT IN

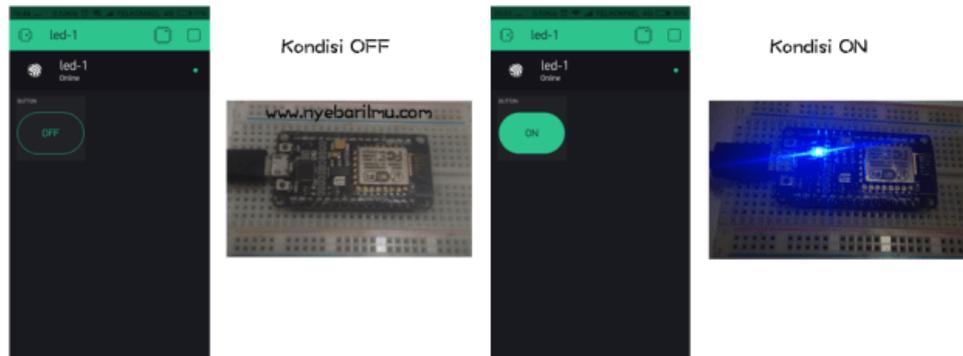
Pada *smartphone android* buka aplikasi *blynk* kemudian pilih pada logo “+” / *widget box*, lalu pilih *button*, kemudian *drag and drop*, setelah itu *setting button* pada pin “Digital” – “D0”. Selanjutnya ubahlah *setting* dari *push* menjadi *switch* dan ubahlah logika awal dari “1” ke “0” terakhir download program dibawah dan jika sudah siap semua klik *play*. [6]



Gambar 2.8 Tampilan Aplikasi Blynk [6]

2.4.3 NodeMCU ESP8266 menggunakan IDE Arduino

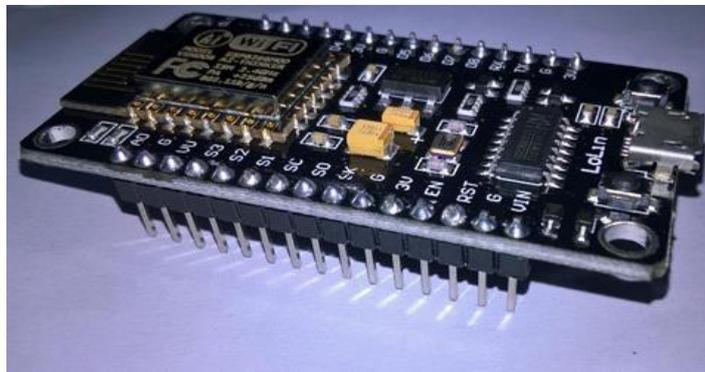
- *Open software* IDE Arduino
- Sebelum itu *copy paste* kan semua *library* yang di downloadkan diatas
- Pilih menu *Tools > Boards > NodeMCU 1.0 (ESP-12E Module)*
- *Copy paste* kan kode program dibawah ini
- Verifikasi program dan Download-kan.



Gambar 2.9 Tampilan Menggunakan IDE Arduino [6]

2.5 ESP8266 NodeMCU

NodeMCU merupakan sebuah board modul *embedded system* yang mempunyai *feature* WiFi, menggunakan *chip* ESP8266 dengan *firmware* berbasis Lua. Pada NodeMcu dilengkapi dengan *port micro* USB yang berfungsi untuk pemrograman sekaligus *power supply*. Karena banyak pihak baik individu, pelajar, *engineer*, *developer* lebih familiar dengan bahasa C dan arduino, maka komunitas pengguna maupun pengembang ESP8266 melakukan *porting board* supaya dapat berjalan dan dapat diprogram dengan menggunakan arduino IDE. Untuk itu, pada artikel ini akan dibahas bagaimana cara pemrograman NodeMCU dengan arduino IDE. [7]



Gambar 2.10 ESP8266 Node MCU [7]

2.5.1 Macam-Macam NodeMCU

1. NodeMCU0.9

Pada versi ini (v0.9) merupakan versi pertama yang memiliki memori flash 4 MB sebagai (*System on Chip*) SoC-nya dan ESP8266 yang digunakan yaitu ESP-12. Kelemahan dari versi ini yaitu dari segi ukuran modul board lebar. Sehingga apabila ingin membuat *protipe* menggunakan modul versi ini pada *breadboard*, pin-nya kan habis digunakan hanya untuk modul ini.

2. NodeMCU1.0

Versi ini merupakan pengembangan dari versi 0.9 dan pada versi 1.0 ini ESP8266 yang digunakan yaitu tipe ESP-12E yang dianggap lebih stabil dari ESP-12. Selain itu ukuran *board* modulnya diperkecil sehingga *compatible* digunakan membuat *prototipe projek* di *breadboard*. Serta terdapat pin yang dikhususkan untuk komunikasi SPI (*Serial Peripheral Interface*) dan PWM (*Pulse Width Modulation*) yang tidak tersedia di versi 0.9.

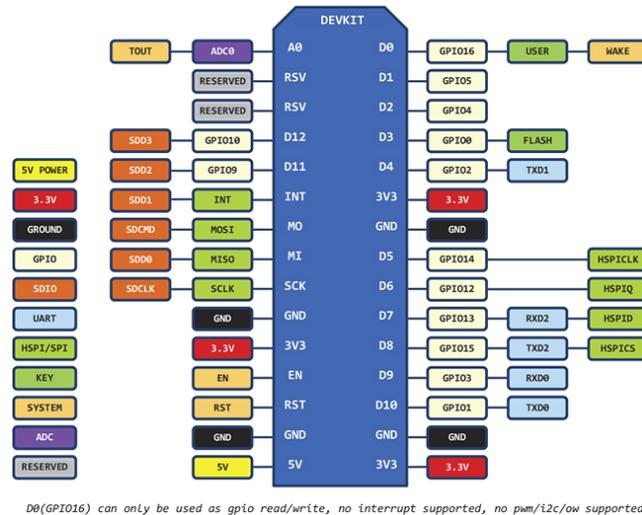
3. NodeMCU1.0 (*unofficialboard*)

Dikatakan *unofficial board* di karenakan produk modul ini diproduksi secara tidak resmi terkait persetujuan dari *developer official* NodeMCU. Spesifikasi Modul NodeMCU ESP8266 yaitu :

- Mikrokontroler / Chip : ESP8266-12E
- Tegangan Input : 3.3 ~ 5V
- GPIO : 13 Pin
- Kanal PWM : 10 Kanal
- 10 bit ADC Pin : 1 Pin
- *Flash Memory* : 4 MB
- *Clock Speed* : 40/26/24 MHz
- WiFi : IEEE 802.11 b/g/n
- Frekuensi : 2.4 GHz – 2.5 GHz
- USB Port : Micro USB
- USB Chip : CH340G

2.5.2 Pin Out NodeMCU

Untuk menggunakan *baord* NodeMCU dengan baik, kita harus mengetahui *header pin out* agar tidak salah atau keliru menggunakan I/O dalam pemrograman. Berikut ini adalah *header pin out* dari modul NodeMCU. [7]



Gambar 2.11 Pin Out NodeMCU [7]

2.6 LM2596

Untuk saat ini, banyak rangkaian modul dengan metode *switching* yang diperjual belikan guna modul *power supply* khususnya modul untuk penurun tegangan DC to DC. Contoh yang dapat mudah ditemukan yaitu modul LM2596. [8]



Gambar 2.12 LM2596 [8]

Modul tersebut termasuk kedalam modul rangkaian *buck converter dc to dc* dikarenakan didalam rangkaiannya memiliki beberapa komponen penyusun. Komponen tersebut antara lain komponen *switching*, *control drive* (IC LM2596), serta komponen lainnya seperti *dioda*, *induktor*, *capasitor*, dan *resistor load*. Regulator LM2596 adalah merupakan IC monolitik yang menyediakan semua fungsi aktif untuk *regulator switching step-down (buck)*, dengan beban arus maksimum 3A. LM2596 beroperasi pada frekuensi *switching* 150 kHz, sehingga membutuhkan komponen filter berukuran lebih kecil dari yang diperlukan dengan *regulator switching* frekuensi yang lebih rendah. Bentuk aktual ic LM2596 ada 2 yaitu 7-pin TO-220 standar dan tersedia dalam bentuk IC 7-pin TO-263, seperti gambar dibawah ini. [8]



Gambar.2.13 Bentuk ICLM2596 [8]

Spesifikasi dan fitur LM2596 :

- Efisiensi tinggi
- Tersedia IC dalam bentuk TO-220 dan TO-263
- Tegangan input mencapai 40 V
- Tegangan output 1.2-V – 37-V \pm 4%
- Output beban maksimum 3A
- Osilator internal frekuensi tetap 150-kHz
- Membutuhkan 4 komponen eksternal: *dioda*, *capasitor*, *induktor*, *resistor*
- Terdapat fitur *shutdown* TTL
- Mode siaga daya rendah biasanya 80 μ A
- Menggunakan induktor standar yang sudah tersedia
- *Shutdown thermal* dan perlindungan terhadap batas arus.

2.7 GP2Y1010AU0F

GP2Y1010AU0F *optical dust sensor* ialah sensor debu yang berbasis inframerah. Sensor ini sangat efektif dalam mendeteksi partikel yang sangat halus seperti debu atau asap rokok, dan umumnya digunakan dalam sistem pembersih udara GP2Y1010AU0F *optical dust sensor* prinsip kerja dari sensor ini ialah dengan mendeteksi debu ataupun partikel yang lain kemudian akan di pantulkan cahaya ke bagian penerima. Debu merupakan partikel yang memiliki ukuran diameter $<10 \mu\text{m}$ atau yang sering disebut *particulate matter* (PM10). Sensor yang dapat digunakan untuk mengukur debu adalah GP2Y1010AU0F sensor.

GP2Y1010AU0F adalah sensor debu yang memanfaatkan hamburan cahaya atau disebut dengan sistem penginderaan optik. Sensor ini dilengkapi dengan LED dan *photodiode* yang diatur secara diagonal. GP2Y1010AU0F *optical dust sensor* ialah sensor debu yang berbasis inframerah. Pada bagian tengah sensor GP2Y1010AU0F terdapat lubang yang tembus dari bagian depan hingga ke bagian belakang. Lubang tersebut berdiameter $8 \text{ mm} \pm 0.15 \text{ mm}$ dengan kedalaman 18 mm. Pada bagian sisi lain dari lubang tersebut, terdapat sepasang sensor yang dilengkapi dengan lensa kolimator.

Sensor tersebut terdiri atas sebuah *light emitting diode* sebagai sumber cahaya (*light source/transmitter*) dan sebuah *photodiode* sebagai penerima hamburan cahaya yang dipantulkan oleh debu pada tingkat intensitas tertentu. Cahaya yang diterima oleh *photodiode* kemudian diubah kedalam bentuk sinyal listrik berupa nilai tegangan, dimana nilai tegangan ini bergantung pada seberapa besar intensitas cahaya yang diterima oleh *photodiode*. Berikut merupakan kelebihan dan kekurangan GP2Y1010AU0F. [9]

1. Kelebihan GP2Y1010AU0F

Kelebihan dari sensor debu GP2Y1010AU0F dari sensor debu lainnya seperti PPD42NS adalah memiliki sensitivitas yang baik, dengan nilai sensitivitas mencapai 0.1 mg/m . Unit atau satuan densitas debu yang terbaca oleh sensor telah dikalibrasi oleh pabrik pembuatnya, *sharp corp*, dalam mg/m . Satuan ini dapat dikonversi dengan mudah ke $\mu\text{g/Nm}$, nilai dengan satuan ini dapat dikaitkan

dengan pemantauan kualitas udara sesuai ketentuan pemerintah republik Indonesia melalui Peraturan Republik Indonesia No. 41 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran Udara dan Keputusan Kepala Bappedal No.107 Tahun 1997 tentang perhitungan dan pelaporan serta informasi indeks standar pencemaran udara.

2. Kelemahan GP2Y1010AU0F

Tidak memilikiresistor pemanas seperti sensor debu PPD42NS, dimana fungsi dari resistor pemanas tersebut sebagai *driven force* yang dapat membuat debu bergerak secara konveksi dari lubang *inlet* ke lubang *outlet* sensor dengan alami. Berikut penjelasan masing-masing pin sensor GP2Y1010A0F :

Tabel 2.1 Pin Sensor GP2Y1010A0F

Pin GP2Y1010A0F	Fungsi
V-LED	Tegangan kerja LED : maks ~Vcc
LED-GND	Ground LED
LED	Tegangan kontrol LED: ON saat tegangan ~Vcc OFF saat tegangan ~0
S-GND	<i>Ground</i>
Vo	Saat tidak ada debu : 0 - 1.5 V Saat ada debu : maks 3.4 V
Vcc	Tegangan kerja/ input maksimum $5 \pm 0.5V$

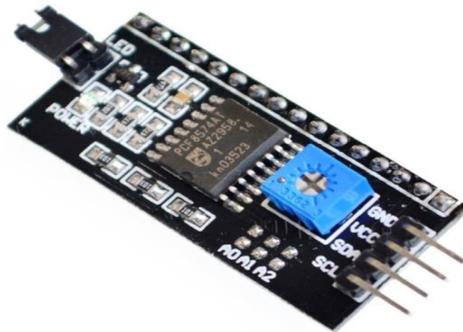
2.8 LCD IIC

I2C LCD/IIC LCD adalah modul LCD yang dikendalikan secara serial sinkron dengan protokol I2C/IIC (*Inter Integrated Circuit*) atau TWI (*Two Wire Interface*). Normalnya, modul LCD dikendalikan secara parallel baik untuk jalur data maupun kontrolnya. Namun, jalur parallel akan memakan banyak pin di sisi controller (misal arduino, android, komputer, dll). Setidaknya akan membutuhkan 6 atau 7 pin untuk mengendalikan sebuah modul LCD. Dengan demikian untuk

sebuah kontroller yang sibuk dan harus mengendalikan banyak I/O, menggunakan jalur parallel adalah solusi yang kurang tepat.

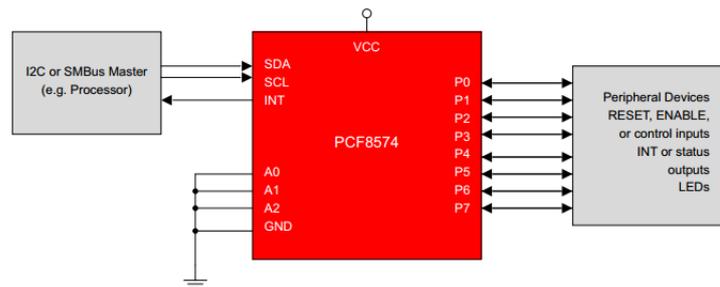
Sebagai contoh, sebuah *arduino uno* memiliki pin digital sebanyak 13 buah. Jika pin yang digunakan separuhnya untuk mengendalikan LCD berarti hanya punya alternatif sekitar 6 atau 7 pin untuk mengendalikan perangkat yang lain, misalnya motor DC, sensor cahaya, *keypad*, dan I/O *devices* lainnya. Sekarang tergantung pada sistem cukup atau tidak jika harus menggunakan 6/7 pin khusus untuk bekerja dengan LCD saja. Jika tidak cukup, dapat dengan mengubah jalur kendali LCD dari parallel ke serial (I2C) menggunakan modul I2C *converter*, sehingga hanya akan membutuhkan 2 jalur kabel saja (plus satu kabel *ground*) untuk menghubungi sang LCD. Arduino sendiri sudah mendukung protokol I2C/IIC. Di papan arduino uno, *port* I2C terletak pada pin A4 untuk jalur SDA (serial data) dan pin A5 untuk jalur SCL (serial clock). Jangan lupa untuk menghubungkan jalur kabel *ground* antara *arduino* dengan perangkat I2C *client*. Untuk sisi *software*, *arduino* sudah cukup membantu kita bekerja dengan protokol ini melalui *library wire.h*.

Berikutnya, *library* ini akan dimanfaatkan untuk mengkonversi jalur parallel LCD menjadi jalur serial I2C. Dapat secara manual melakukannya, tapi jika tidak ingin repot, Anda dapat dengan mudah melakukannya menggunakan *library LiquidCrystal I2C.h* (bersama dengan *library LCD.h*). Sehingga dapat mengunduh *LiquidCrystal I2C* secara gratis di sini dan *library LCD* disini. Untuk menambahkan *library* baru ke *arduino IDE*. Oleh karena itu, belum ada hardware modul LCD yang mendukung/memiliki port I2C. Dengan demikian, akan tetap menggunakan modul LCD biasa (dengan komunikasi data secara parallel), namun akan di konversi menggunakan modul I2C *converter* seperti tampak pada gambar di bawah. [10]



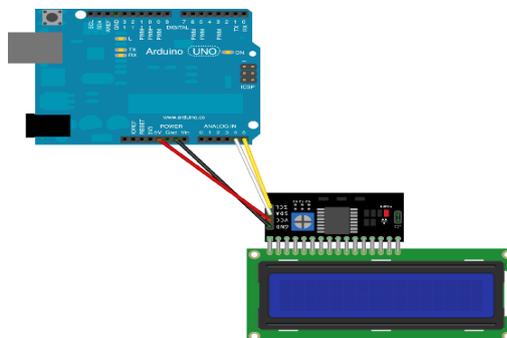
Gambar 2.14 I2C LCD [10]

Modul I2C *converter* ini menggunakan chip IC PCF8574 produk dari NXP sebagai kontrollernya. IC ini adalah sebuah *8 bit I/O expander for I2C bus* yang pada dasarnya adalah sebuah *shift register*. Untuk alur komunikasi datanya, ditunjukkan dengan pada gambar di bawah ini: [10]



Gambar 2.15 Komunikasi Data I2C LDC [10]

Sedangkan wiring kabel antara *arduino*, modul konverter I2C dan modul LCD dapat mengikuti gambar di bawah: [10]



Gambar 2.16 Wiring Kabel [10]

Untuk sisi software-nya, Anda cukup mendefinisikan library `LiquidCrystal_I2C.h` di bagian atas *sketch* Anda. Selanjutnya, seluruh function yang termaktub dalam library ini dapat Anda maksimalkan. Berikut ini adalah contoh sketch Arduino untuk menampilkan tulisan ke dalam LCD dengan perantara modul I2C converter PCF8574. [10]

2.8.1 Fungsi LCD IIC

Inter integrated circuit atau sering disebut I2C adalah standar komunikasi serial dua arah menggunakan dua saluran yang didisain khusus untuk mengirim maupun menerima data. Sistem I2C terdiri dari saluran SCL (*Serial Clock*) dan SDA (*Serial Data*) yang membawa informasi data antara I2C dengan pengontrolnya. [11]

2.9 Buzzer

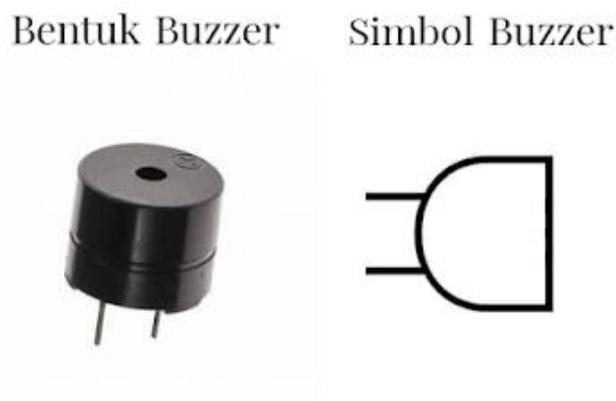
Dalam sebuah rangkaian atau peralatan yang memerlukan indikator berupa suara seperti pada rangkaian alarm anti maling, tanda peringatan mundur pada mobil atau truk dan bel rumah, maka diperlukan sebuah komponen elektronika yang mampu dan memiliki fungsi tersebut. Dibandingkan menggunakan *loud speaker*, maka diperlukan sebuah komponen yang harganya relatif lebih murah serta penggunaannya yang lebih mudah. Buzzer elektronika adalah sebuah komponen elektronika yang dapat menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi. Buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara ketika diberikan sejumlah tegangan listrik dengan taraf tertentu sesuai dengan spesifikasi bentuk dan ukuran buzzer elektronika itu sendiri. Pada umumnya, buzzer elektronika ini sering digunakan sebagai alarm karena penggunaannya yang cukup mudah yaitu dengan memberikan tegangan input maka buzzer elektronika akan menghasilkan getaran suara berupa gelombang bunyi yang dapat didengar manusia. [12]

Pada dasarnya, setiap buzzer elektronika memerlukan input berupa tegangan listrik yang kemudian diubah menjadi getaran suara atau gelombang bunyi yang memiliki frekuensi berkisar antara 1 - 5 KHz. Jenis buzzer elektronika yang sering digunakan dan ditemukan dalam rangkaian adalah buzzer yang berjenis

Piezoelectric (Piezoelectric Buzzer). Hal itu karena *piezoelectric buzzer* memiliki berbagai kelebihan diantaranya yaitu lebih murah, relatif lebih ringan dan lebih mudah penggunaannya ketika diaplikasikan dalam rangkaian elektronika. *Efek Piezoelektrik (Piezoelectric Effect)* ditemukan pertama kali oleh dua orang ilmuwan Fisika pada tahun 1880 bernama Pierre Curie dan Jacques Curie yang berasal dari kebangsaan Perancis. Penemuan tersebut kemudian dikembangkan oleh sebuah perusahaan Jepang menjadi *Piezoelectric Buzzer* dan mulai populer digunakan pada tahun 1970-an. Dalam rangkaian elektronika, *piezoelectric buzzer* dapat digunakan pada tegangan listrik sebesar 6 volt hingga 12 volt dan dengan tipikal arus sebesar 25 mA. Buzzer yang termasuk dalam keluarga *transduser* ini sering disebut juga dengan *beeper*. [12]

2.9.1 Bentuk dan Simbol Buzzer

Pada umumnya buzzer elektronika memiliki bentuk seperti tabung silinder dengan sebuah lubang kecil di bagian atas dan dua buah pin/kaki di bagian bawah. Berikut adalah bentuk dan simbol buzzer elektronika : [12]



Gambar 2.17 Bentuk dan Simbol Buzzer [12]

2.9.2 Fungsi Buzzer

Pada dasarnya buzzer elektronika menyerupai *loud speaker* namun memiliki fungsi-fungsi yang lebih sederhana. Berikut adalah beberapa fungsi buzzer elektronika :

- Sebagai bel rumah
- Alarm pada berbagai peralatan
- Peringatan mundur pada truk
- Komponen rangkaian anti maling
- Indikator suara sebagai tanda bahaya atau yang lainnya
- *Timer*
- Dan lain-lain

2.9.3 Prinsip Kerja Buzzer

Pada dasarnya, prinsip kerja dari buzzer elektronika hampir sama dengan *loud speaker* dimana buzzer juga terdiri dari kumparan yang terpasang secara diafragma. Ketika kumparan tersebut dialiri listrik maka akan menjadi elektromagnet sehingga mengakibatkan kumparan tertarik ke dalam ataupun ke luar tergantung dari arah arus dan polaritas magnetnya. Karena kumparan dipasang secara diafragma maka setiap kumparan akan menggerakkan diafragma tersebut secara bolak-balik sehingga membuat udara bergetar yang akan menghasilkan suara.

Namun dibandingkan dengan *loud speaker*, buzzer elektronika relatif lebih mudah untuk digerakkan. Sebagai contoh, buzzer elektronika dapat langsung diberikan tegangan listrik dengan taraf tertentu untuk dapat menghasilkan suara. Hal ini tentu berbeda dengan *loud speaker* yang memerlukan rangkaian penguat khusus untuk menggerakkan *speaker* agar menghasilkan suara yang dapat didengar oleh manusia. [12]