

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikrokontroler Arduino Uno

Arduino merupakan sebuah *board* minimum sistem mikrokontroler yang bersifat *open source*. Arduino memiliki 14 pin input/output yang mana 6 pin dapat digunakan sebagai output PWM, 6 analog input, crystal 16 MHz, koneksi USB, *jack power*, kepala ICSP, dan tombol reset. Arduino memiliki kelebihan tersendiri disbanding board mikrokontroler yang lain selain bersifat open source, arduino juga mempunyai bahasa pemrogramanya sendiri yang berupa bahasa C. Arduino menyediakan 20 pin I/O, yang terdiri dari 6 pin input analog dan 14 pin digital input/output. Untuk 6 pin analog sendiri bisa juga difungsikan sebagai output digital jika diperlukan output digital tambahan selain 14 pin yang sudah tersedia. Untuk mengubah pin analog menjadi digital cukup mengubah konfigurasi pin pada program. Dalam board kita bisa lihat pin digital diberi keterangan 0-13, jadi untuk menggunakan pin analog menjadi output digital, pin analog yang pada keterangan board 0-5 kita ubah menjadi pin 14-19[4]. Mikrokontroler Arduino Uno dapat dilihat pada **Gambar 2.1**.

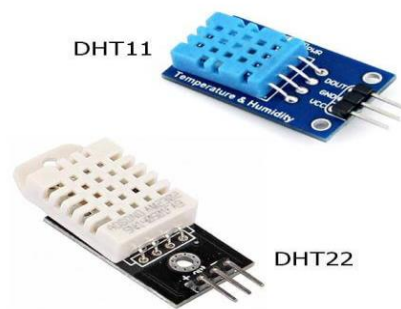


Gambar 2. 1 Mikrokontroler Arduino Uno

2.2 DHT11 atau DHT22

Sensor DHT11 adalah module sensor yang berfungsi untuk mensensing objek suhu dan kelembaban yang memiliki output tegangan analog yang dapat diolah lebih lanjut menggunakan mikrokontroler. Module sensor ini tergolong

kedalam elemen resistif seperti perangkat pengukur suhu seperti contohnya yaitu NTC. Kelebihan dari module sensor ini dibanding module sensor lainnya yaitu dari segi kualitas pembacaan data sensing yang lebih responsif yang memiliki kecepatan dalam hal sensing objek suhu dan kelembaban, dan data yang terbaca tidak mudah terinterferensi. Sensor DHT11 pada umumnya memiliki fitur kalibrasi nilai pembacaan suhu dan kelembaban yang cukup akurat. Penyimpanan data kalibrasi tersebut terdapat pada memori program OTP yang disebut juga dengan nama koefisien kalibrasi. Sensor ini memiliki 4 kaki pin, dan terdapat juga sensor DHT11 dengan breakout PCB yang terdapat hanya memiliki 3 kaki[5]. **Gambar 2.2** merupakan gambar Sensor DHT11 dan DHT22.



Gambar 2. 2 DHT11 dan DHT22

2.2.1 Perbedaan DHT11 dan DHT22

Sensor ini merupakan sama-sama jenis keluarga sensor DHT tapi memiliki perbedaan karakteristik;

1. Sensor DHT11:
 - a. Input tegangan 3v hingga 5V.
 - b. Konsumsi arus maksimal 2.5mA saat digunakan selama konversi (saat meminta data).
 - c. Kelembaban 20-80% dengan akurasi 5%.
 - d. Baik untuk pembacaan suhu 0-50 ° C dengan akurasi ± 2 ° C.
 - e. Pengambilan data minimal 1 Hz (sekali setiap detik).

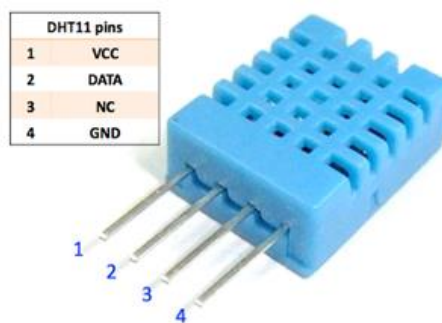
2. Sensor DHT22:

- a. Input tegangan 3v hingga 5V.
- b. Konsumsi arus maksimal 2.5mA saat digunakan selama konversi (saat meminta data).
- c. Kelembaban 0-100% dengan akurasi 2-5%.
- d. Pengambilan data minimal 0.5 Hz (sekali setiap 2 detik).

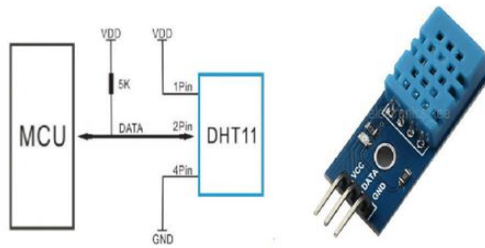
Dari perbedaan itu diketahui DHT11 dan DHT22 sama, untuk input tegangan memiliki range tegangan 3V-5V serta konsumsi arus maksimal 2.5mA saat meminta data. Perbedaan terletak pada range DHT22 lebih luas daripada DHT11 untuk pembacaan kelembaban 0-100 dengan akurasi lebih akurat 2-5% serta pembacaan suhu -40 hingga 80 ° C dengan akurasi $\pm 0,5$ ° C. Tapi DHT22 kalah dalam waktu pengambilan data yang lebih lama yaitu minimal 2 detik.

2.2.2 Pin DHT11 dan DHT22

Pin dan konfigurasi DHT11 dan DHT22 memiliki kesamaan pinout, hanya saja di pasaran ada modul DHT11 dan DHT22 yang dua-duanya ada tambahan internal resistor pullup dan ada yang tanpa tambahan internal pullup DHT11 tanpa *Resistor Pullup* dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



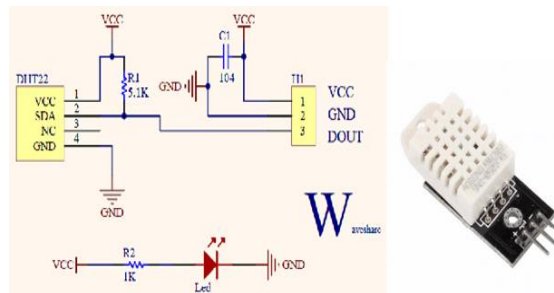
Gambar 2. 3 Pin DHT11 tanpa *Resistor Pullup*



Gambar 2. 4 DHT11 dengan *Resistor Pullup*



Gambar 2. 5 DHT22 tanpa *Resistor Pullup*



Gambar 2. 6 DHT22 dengan *Resistor Pullup*

Tabel 2.1 Tabel karakteristik sensor kelembaban udara/*Humidity*

Model	DHT11
<i>Power supply</i>	3-5.5V DC
<i>Output signal</i>	<i>digital signal via single-bus</i>
<i>Measuring range</i>	<i>humidity 20-90% RH ± 5% RH error</i> <i>temperature 0-50 °C error of ± 2 °C</i>
<i>Accuracy</i>	<i>humidity + -4%RH (Max + -5%RH);</i> <i>temperature + -2.0 Celsius</i>

<i>Resolution or Sensitivity</i>	<i>humidity 1%RH; temperature 0.1Celsius</i>
<i>Repeatability</i>	<i>humidity +-1%RH; temperature + -1 Celsius</i>
<i>Humidity hysteresis</i>	<i>+ -1%RH</i>
<i>Long-term Stability</i>	<i>+ -0.5%RH/year</i>
<i>Sensing period</i>	<i>Average: 2s</i>
<i>Interchangeability</i>	<i>fully interchangeable</i>
<i>Dimensions size</i>	<i>12*15.5*5.5mm</i>

Dari **Tabel 2.1** Sensor *Humidity* merupakan suatu alat ukur yang digunakan untuk membantu dalam proses pengukuran atau pendefinisian pada suatu kelembaban uap air yang terkandung dalam udara.

2.3 Sensor MQ7

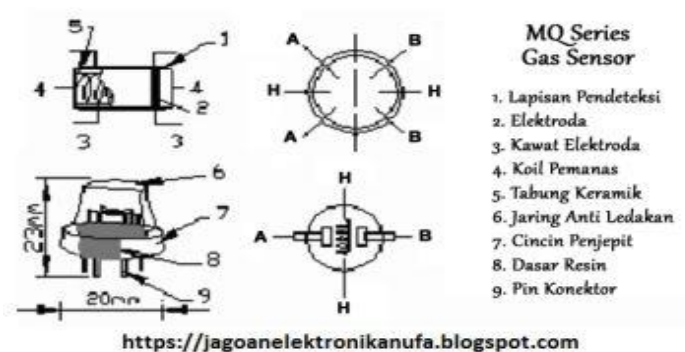
MQ-7 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Fitur dari sensor gas MQ-7 ini adalah mempunyai sensitivitas yang tinggi terhadap karbon monoksida (CO), stabil, dan berumur panjang. Sensor ini menggunakan catu daya heater : 5V AC/DC dan menggunakan catu daya rangkaian : 5VDC, jarak pengukuran : 20 - 2000 ppm untuk mengukur gas karbon monoksida. Struktur dan konfigurasi sensor gas MQ-7 ditunjukkan pada **Gambar 2.8** (Konfigurasi A atau B), sensor disusun oleh mikro AL₂O₃ tabung keramik, Tin Dioksida (SnO₂) lapisan sensitif, elektroda pengukuran dan pemanas adalah tetap menjadi kerak yang dibuat oleh plastik dan stainless steel bersih. Pemanas menyediakan kondisi kerja yang diperlukan untuk pekerjaan komponen sensitif. MQ-7 dibuat dengan 6 pin, 4 dari mereka yang digunakan untuk mengambil

sinyal, dan 2 lainnya digunakan untuk menyediakan arus pemanasan[6]. **Gambar 2.7** merupakan gambar sensor MQ7.



Gambar 2. 7 Sensor MQ7

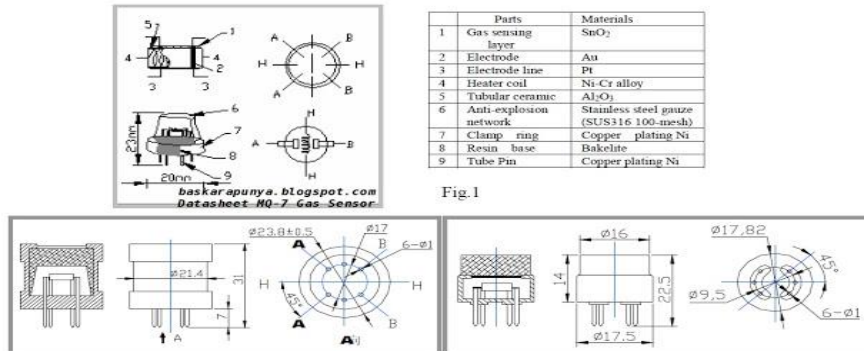
2.3.1 Struktur Sensor MQ7



Gambar 2. 8 Struktur Sensor MQ7

Struktur dan konfigurasi MQ-7 sensor gas ditunjukkan pada **Gambar 2.8** (Konfigurasi A atau B), sensor disusun oleh mikro AL₂O₃ tabung keramik, Tin Dioksida (SnO₂) lapisan sensitif, elektroda pengukuran dan pemanas adalah tetap menjadi kerak yang dibuat oleh plastic dan stainlesssteel bersih. Pemanas menyediakan kondisi kerja yang diperlukan untuk pekerjaan komponen sensitif. MQ-7 dibuat dengan 6 pin, 4 dari mereka yang digunakan untuk mengambil sinyal, dan 2 lainnya digunakan untuk menyediakan arus pemanasan.

2.3.2 Skematik Rangkaian Dasar Sensor MQ7



Gambar 2. 9 Rangkaian Dasar Sensor MQ7

MQ7 merupakan sensor gas yang digunakan dalam peralatan untuk mendeteksi gas karbon monoksida (CO) dalam kehidupan sehari-hari, industri, atau mobil. Untuk mengukur gas karbon monoksida. Sensor gas ditunjukkan pada **Gambar 2.7** (Konfigurasi A atau B), sensor disusun oleh mikro AL₂O₃ tabung keramik, Tin Dioksida (SnO₂) lapisan sensitif, elektroda pengukuran dan pemanas adalah tetap menjadi kerak yang dibuat oleh plastik dan stainless steel bersih. Pemanas menyediakan kondisi kerja yang diperlukan untuk pekerjaan komposensitif.

2.3.3 Prinsip Kerja SensorMQ7

Hambatan permukaan sensor R_s diperoleh melalui dipengaruhi sinyal output tegangan dari resistansi beban R_L yang seri. Hubungan antara itu dijelaskan:

$$R_s \setminus R_L = (V_c - V_{RL}) / V_{RL}$$

Sinyal ketika sensor digeser dari udara bersih untuk karbon monoksida (CO), pengukuran sinyal dilakukan dalam waktu satu atau dua periode pemanasan lengkap (2,5 menit dari tegangan tinggi ke tegangan rendah). Lapisan sensitif dari MQ-7 komponen gas sensitif terbuat dari SnO₂ dengan stabilitas. Jadi, ia memiliki stabilitas jangka panjang yang sangat baik. Masa servis bisa mencapai 5 tahun dibawah kondisi penggunaan. Penyesuaian Sensitivitas Nilai resistansi MQ-7 adalah perbedaan untuk berbagai jenis dan berbagai gas konsentrasi. Jadi, bila menggunakan komponen ini, penyesuaian sensitivitas sangat diperlukan kami sarankan Anda mengkalibrasi detektor untuk CO 200ppm di udara dan menggunakan nilai resistansi beban itu (R_L) sekitar 10 K Ω (5K Ω sampai 47K Ω). Ketika secara akurat mengukur, titik alarm yang tepat

untuk detector gas harus ditentukan setelah mempertimbangkan pengaruh suhu dan kelembaban. Sensitivitas Program menyesuaikan:

- a. Hubungkan sensor ke rangkaian aplikasi.
- b. Menghidupkan daya, terus pemanasan melalui listrik lebih dari 48jam.
- c. Sesuaikan beban perlawanan RL sampai Anda mendapatkan nilai sinyal yang menanggapi konsentrasi karbon monoksida tertentu pada titik akhir dari 90detik.
- d. Sesuaikan lain beban resistansi RL sampai Anda mendapatkannilaisinyal yang menanggapi konsentrasi CO di titik akhir dari 60 detik.

2.4 LCD (*Liquid Crystal Display*)

LCD merupakan salah satu komponen elektronika yang berfungsi sebagai tampilan suatu data, baik karakter, huruf. aau grafik. LCD membutuhkan tegangan dan daya yang kecil sehingga sering digunakan untuk aplikasi pada kalkulator, arloji digital dan instrumen elektronikseperti multimeter digital. LCD memanfaatkan silicon dan gallium dalam bentuk Kristal cair sebagai pemendar cahaya. Pada layar LCD, setiap matrik adalah susunan dua dimensi piksel yang dibagi dalam baris dan kolom. Dengan demikian, setiap pertemuan baris dan kolom terdiri dari LED pada bidang latar (backplane), yang merupakan lempengan kaca bagian belakang dengan sisi dalam yang ditutupi oleh lapisan elektroda transparan. Dalam keadaan normal, cairan yang digunakan memiliki warna cerah. Kemudian daerah-daerah tertentu pada cairan tersebut warnanya akan berubah menjadi hitam ketika tegangan diterapkan antara bidang latar dan pola elektroda yang terdapat pada sisi dalam kaca bagian depan. Keunggulan menggunakan LCD adalah konsumsi daya yang relatif kecil dan menarik arus yang kecil (beberapa mikro ampere), sehingga alat atau sistem menjadi portable karena dapat menggunakan catu daya yang kecil[7]. **Gambar 2.10** merupakan contoh dari LCD.



Gambar 2. 10 LCD Display

2.4 PC/Laptop

Laptop adalah komputer bergerak (bisa dipindahkan dengan mudah) yang berukuran relatif kecil dan ringan, beratnya berkisar dari 1-6kg, tergantung ukuran, bahan, dari spesifikasi laptop tersebut. Laptop dapat digunakan dalam lingkungan yang berbeda dari komputer. Karena laptop dimaksudkan untuk digunakan dimana saja, Laptop memiliki baterai yang memungkinkan untuk beroperasi tanpa terhubung ke stopkontak (sumberlistrik). Laptop juga termasuk adaptor daya yang memungkinkan untuk menggunakan daya dari stopkontak dan mengisi kembali baterai. Komponen laptop pada prinsipnya tidak jauh berbeda dengan komponen komputer desktop, hanya bentuk dan ukurannya yang berbeda. Prosesor merupakan salah satu hardware yang berfungsi sebagai unit pemrosesan utama. Semakin tinggi kualitas prosesor yang digunakan, maka semakin tinggi kinerja yang dihasilkan laptop[8]. Adapun gambaran fisik dari laptop dapat dilihat pada **Gambar 2.11**.



Gambar 2. 11 Laptop

2.5 WebCam

Webcam adalah sebutan bagi kamera real-time (bermakna keadaan pada saat ini juga) yang gambarnya bisa diakses atau dilihat melalui World Wide Web, program instant messaging atau aplikasi video call yang dihubungkan ke komputer melalui port USB ataupun port COM.

Webcam yang sederhana terdiri dari sebuah lensa standar, dipasang disebuah papan sirkuit untuk menangkap sinyal gambar, casing (cover), termasuk casing depan dan casing samping untuk menutupi lensa standar dan memiliki sebuah lubang lensa di casing depan yang berguna untuk memasukan gambar, kabel support, yang dibuat dari bahan yang fleksibel, salah satu ujungnya dihubungkan dengan papan sirkuit dan ujung satu lagi memiliki connector, kabel ini dikontrol untuk menyesuaikan ketinggian, arah dan sudut pandang webcam. Webcam juga dilengkapi dengan software yang berfungsi untuk mengambil gambar-gambar dari kamera digital secara terus menerus ataupun dalam interval waktu tertentu[8]. WebCam dapat dilihat pada **Gambar 2.12**.



Gambar 2. 12 WebCam

Ada beberapa orang mengartikan WebCam sebagai Web pages + Camera, karena dengan menggunakan WebCam untuk mengambil gambar video secara aktual bisa langsung di upload bila komputer yang mengendalikan terkoneksi internet.

2.5.1 Jenis-Jenis WebCam

Webcam jenis ini sudah terlalu tua dan jarang ditemukan lagi, karena sudah tidak ada yang memproduksi. Selain itu, kamera jenis ini menghasilkan kualitas gambar yang rendah dan frame rate yang rendah pula.

a. *USB WebCam*

WebCam jenis ini merupakan solusi bagi pengguna baru dan amatir. Mendukung fasilitas PnP (*Plug and Play*) dan dapat dihubungkan ke port USB tanpa harus mematikan komputer, tetapi syaratnya sistem operasi komputer harus mendukung fasilitas USB port.

b. *Firewire and Card Based WebCam*

Firewire adalah salah satu teknologi video capture device yang diperlukan bagi kamera yang mendukungnya. Pada umumnya *WebCam* yang membutuhkan video capture device harganya mahal, akan tetapi dapat menghasilkan frame rate tinggi, yaitu 24 sampai 30 frame per second (fps).

c. *Network and Wireless Camera*

Network Camera adalah perangkat kamera yang tidak memerlukan sama sekali fasilitas komputer, karena dapat langsung terhubung ke jaringan melalui modem. Transfer gambar dan suara langsung menuju jaringan LAN atau line telepon via modem.

2.6 Power Supply

Catu daya adalah sebuah peralatan penyedia tegangan atau sumber daya untuk peralatan elektronika dengan prinsip mengubah tegangan listrik yang tersedia dari jaringan distribusi transmisi listrik menuju level yang diinginkan sehingga berimplikasi pada perubahan daya listrik. Dalam sistem perubahan daya. Jika suatu catu daya bekerja dengan beban maka terdapat keluaran tertentu dan jika beban tersebut dilepas maka tegangan keluar akan naik, persentase kenaikan tegangan dianggap sebagai regulasi dari catu daya tersebut. Regulasi adalah perbandingan perbedaan tegangan yang terdapat pada tegangan beban penuh. Agar tegangan keluaran catu daya lebih stabil, dapat digunakan suatu komponen IC yang disebut IC regulator, misalnya IC Regulator 7812 atau IC Regulator 7805. Hal ini memungkinkan keluaran DC catu daya dapat dibentuk sesuai kebutuhan[9]. **Gambar 2.13** merupakan gambar power supply 12V 5A.



Gambar 2. 13 Power Supply

2.6.1 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 hard disk 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.

2.6.2 Klasifikasi Power Supply

1. *Power Supply* berdasarkan fungsi (Fungsional)
 - a. *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).

b. *Unregulated Power Supply* adalah Power Supply tegangan ataupun arus listriknya dapat berubah ketika beban berubah atau sumber listriknya mengalami perubahan.

c. *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. Jadi hanya sebuah kabel listrik yang dapat kita lihat dari luar. 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.

3. *Power Supply* berdasarkan metode konversinya.

Berdasarkan Metode Konversinya, Power supply dapat dibedakan menjadi Power Supply Linier yang mengkonversi tegangan listrik secara langsung dari Inputnya dan *Power Supply Switching* yang harus mengkonversi tegangan input ke pulsa AC atau DC terlebih dahulu. Perbandingan power supply dan tipe switching dapat dilihat pada **Tabel 2.2**.

Tabel 2. 2 Perbandingan Power Supply Tipe Linier dan Tipe Switching

Spesifikasi	Tipe Linier	Tipe Switching
Pengaturan Beban(<i>Load regulatorion</i>)	0,02-0,01%	0,1-1,0%

Variasi Gelombang Keluaran (<i>Output Ripple</i>)	0,5-2 mVrms	25-100 mVp-p
Variase Voltase Masukan (<i>Input Voltage Range</i>)	+/- 10%	+/- 50%
Efisiensi	40-55 %	60-80 %

2.6.3 Jenis-Jenis Power Supply

Adapun jenis power supply sekarang ini terbagi menjadi 2 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.
2. *AC to DC Power Supply*
AC to DC Power Supply, yaitu *DC Power Supply* yang mengubah sumber tegangan listrik AC menjadi tegangan DC yang dibutuhkan oleh peralatan Elektronika. *AC to DC Power Supply* pada umumnya memiliki sebuah Transformator yang menurunkan tegangan, Dioda sebagai Penyearah dan Kapasitor sebagai Penyaring (Filter).
3. *Linear Regulator*
Linear Regulator berfungsi untuk mengubah tegangan DC yang berfluktuasi menjadi konstan (stabil) dan biasanya menurunkan tegangan DC Input.
4. *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.

5. *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.

6. *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.

7. *Uninterruptible Power Supply (UPS)*

Uninterruptible Power Supply atau sering disebut dengan UPS adalah Power Supply yang memiliki 2 sumber listrik yaitu arus listrik yang langsung berasal dari tegangan input AC dan Baterai yang terdapat didalamnya. Saat listrik normal, tegangan Input akan secara simultan mengisi Baterai dan menyediakan arus listrik untuk beban (peralatan listrik). Tetapi jika terjadi kegagalan pada sumber tegangan AC seperti matinya listrik, maka Baterai akan mengambil alih untuk menyediakan Tegangan untuk peralatan listrik/elektronika yang bersangkutan.

8. *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.

2.6.4 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*).

Akan tetapi, peralatan elektronika yang kita gunakan sekarang ini sebagian besar membutuhkan arus DC dengan tegangan yang lebih rendah untuk pengoperasiannya. Oleh karena itu, hampir setiap peralatan Elektronika memiliki sebuah rangkaian yang berfungsi untuk melakukan konversi arus listrik dari arus AC menjadi arus DC dan juga untuk menyediakan tegangan yang sesuai dengan rangkaian Elektronika-nya. 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 *power supply* adalah :

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).

2.7 UBEC (*Universal Battrey Eliminated Circuit*)

UBEC merupakan rangkaian untuk mengubah tegangan, tinggi ke rendah atau sebaliknya, memerlukan rangkaian yang tepat, agar daya dapat di-deliver dengan tingkat efisiensi setinggi mungkin. Namun ada juga SBEC (*Switching Battery Ellimination Circuit*) dimana secara keseluruhan kegunaannya sama dengan UBEC, hanya saja SBEC memiliki kualitas dibawah UBEC.

Untuk menurunkan tegangan dengan menggunakan IC regulator seperti 7805, sangat umum digunakan. Regulator ini memiliki kemampuan menangani arus hingga 1A, dengan V_{in} minimal sama dengan 7V, untuk menghasilkan output 5V. Dengan perhitungan sederhana, bila $V_{in} = 9V$, maka disipasi daya 4 Watt, satu nilai yang cukup besar (panas) atau menggunakan regulator linier tipe LDO, seperti 2940, yang juga memiliki kemampuan menangani arus hingga 1A,

dengan V_{in} minimal sama dengan 5.5V, untuk menghasilkan output 5V[10]. **Gambar 2.14** merupakan gambar dari wiring diagram UBEC.



Gambar 2. 14 UBEC Wiring Diagram

Pilihan lain adalah regulator switching. Untuk kebutuhan mencatu motor servo atau rangkaian lain yang bekerja pada tingkat tegangan 5V – 6V, dapat menggunakan UBEC. UBEC adalah rangkaian elektronik yang mengambil daya dari battery pack atau sumber DC lainnya, dan menurunkannya ke level tegangan 5V atau 6V.

2.8 Router

Router merupakan perangkat yang dikhususkan untuk menangani koneksi antara dua atau lebih di sebuah jaringan yang terhubung melalui packet switching. router bekerja dengan melihat alamat asal dan alamat tujuan dari paket yang melewatinya kemudian memutuskan rute yang akan dilewati paket untuk sampai ke tujuan, Router mampu menunjukkan rute/jalur (route) dan memfilter informasi jaringan yang berbeda. Beberapa router mampu secara otomatis mendeteksi masalah dan mengalihkan jalur informasi dari area yang bermasalah pada Router[11]. Ada juga yang menjelaskan bahwa pengertian router adalah suatu hardware jaringan komputer yang berfungsi untuk mengirimkan paket data melalui jaringan atau internet dari satu perangkat komputer ke perangkat lainnya, dimana proses tersebut disebut dengan routing. Router bisa dilihat pada **Gambar 2.15**.



Gambar 2. 15 Router

Fungsi utama dari router sendiri yakni sebagai pembagi atau penyalur IP address secara statis atau memakai DHCP kepada seluruh perangkat komputer atau laptop yang terhubung pada perangkat router tadi. Setelah fungsi dari router tadi berjalan, maka setiap komputer yang terhubung memiliki IP address yang unik sehingga dapat digunakan untuk melakukan browsing, setting LAN dan internetan.

2.9 *Internet Of Things*

IoT (*Internet of Thing*) dapat didefinisikan kemampuan berbagai device yang bisa saling terhubung dan saling bertukar data melalui jaringan internet. IoT merupakan sebuah teknologi yang memungkinkan adanya sebuah pengendalian, komunikasi, kerjasama dengan berbagai perangkat keras, data melalui jaringan internet. Sehingga bisa dikatakan bahwa *Internet of Things* (IoT) adalah ketika kita menyambungkan sesuatu (things) yang tidak dioperasikan oleh manusia, ke internet. Namun IOT bukan hanya terkait dengan pengendalian perangkat melalui jarak jauh, tapi juga bagaimana berbagi data, memvirtualisasikan segala hal nyata ke dalam bentuk internet, dan lain-lain. Internet menjadi sebuah penghubung antara sesama mesin secara otomatis. Selain itu juga adanya user yang bertugas sebagai pengatur dan pengawas bekerjanya alat tersebut secara langsung. Manfaatnya menggunakan teknologi IoT yaitu pekerjaan yang dilakukan oleh manusia menjadi lebih cepat, muda dan efisien[12].

2.10 WIFI

WiFi (Wireless Fidelity) merupakan salah satu varian teknologi komunikasi dan informasi yang bekerja pada jaringan dan perangkat Wireless Local Area Network (WLAN). Sesuai dengan namanya, perangkat yang dibutuhkan untuk mengakses internet dengan layanan ini juga nirkabel. Jika dibandingkan dengan internet lainnya, Wifi lebih mudah instalasinya. Namun, pastinya harus ada perangkat utama seperti wireless atau access point dan jaringan internet. Layanan ini umumnya diperuntukan bagi tempat-tempat umum dengan aksesibilitas yang tinggi seperti pusat perbelanjaan, hotel, kafe, kampus, dan sebagainya. Layanan internet jenis ini dikenal pula dengan istilah hotspot. Untuk mengaksesnya diperlukan gadget yang memiliki fasilitas WiFi seperti laptop, netbook/notebook, PDA, atau ponsel.

Kecepatan akses internet wireless tergolong tinggi dan bisa mencapai 54 Mbps. Selain itu koneksi cenderung stabil sehingga proses pengaksesan layanan internet bisa dilakukan dengan lancar. Wifi memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan yang dimiliki oleh wifi antara lain adalah dengan menggunakan wifi kita lebih praktis karena penggunaannya bisa berpindah-pindah tempat serta hampir semua perangkat teknologi sudah support dengan jaringan wifi. Kekurangannya adalah keamanan data yang harus lebih diperhatikan dan Sekalipun Anda bisa bebas bergerak namun perhatikan jangkauan wifinya karena semakin jauh jangkauannya maka semakin lamban pula koneksinya[13].

2.11 Image Processing

Image processing atau pengolahan citra merupakan suatu metode atau teknik yang dapat digunakan untuk memproses citra atau gambar dengan jalan memanipulasinya menjadi suatu data gambar yang diisikan untuk mendapatkan suatu informasi tertentu mengenai obyek yang sedang diamati.

Citra adalah representasi dua dimensi untuk bentuk -bentuk fisik nyata tiga dimensi. Citra dalam perwujudan dapat bermacam – macam, mulai dari gambar perwujudannya dapat bermacam – macam, mulai dari gambar putih pada sebuah foto (yang tidak bergerak) sampai pada gambar warna yang bergerak pada

televisi. Proses transformasi dari bentuk tiga dimensi ke bentuk dua dimensi untuk menghasilkan citra akan dipengaruhi oleh bermacam – macam factor yang mengakibatkan citra penampilan citra suatu benda tidak sama persis dengan bentuk fisik nyatanya faktor – faktor tersebut merupakan efek degradasi atau penurunan kualitas yang dapat berupa rentang kontras benda yang terlalu sempit atau terlalu lebar, distorsi geometric kekaburan (blur), kekaburan akibat objek citra yang bergerak 9 motion blur, noisw atau gangguan yang disebabkan oleh interferensi pembuat citra, baik itu pembuat tranduser, peralatan elektronik maupun peralatan optik. karena pengolahan citra digital dilakukan dengan computer digital, maka citra yang akan diolah terlebih dahulu ditranformasikan kedalam bentuk besaran – besaran diskrit dari niloai tingkat keabuan pada titik element citra. bentuk dari citra ini disebut citra digital. element-element citra digital apabila ditampilkan dalam layer monitor akan menempati sebuah ruang yang disebut Pixel (picture element). Teknik dan proses untuk mengurangi atau menghilangkan efek degradasi pada citra meliputi teknik perbaikan atau peningkatan citra (image enchancement), restorasi citra (image restoration) dan tranformasi spesial (special transformation), subjek lain dari pengolahan citra digital diantaranya adalah pengkodean citra, segmentasi citra (image segmentation), representasi dan diskripsi citra (image representation and discription)[14].

2.11.1 Analisis Citra

Kegiatan menganalisis citra (gambar) sehingga menghasilkan sebuah informasi baik untuk menetapkan keputusan (biasanya menggunakan ilmu kecerdasan buatan atau AI untuk pengenalan pola (*Pattern Recognition*) menggunakan syaraf tiruan, logika fuzzy, dan lain-lain).

2.11.2 Bidang dalam *Image Processing*

1. Bidang Komputer
 - a. Grafika Komputer (*Computer Graphics*).
 - b. Pengolahan Citra (*Image Processing*).

c. Pengenalan pola (*Pattern Recognition*).

2. Bidang Kedokteran
Sistem untuk mendeteksi dan mendiagnosa sebuah kelainan dalam tubuh manusia melalui gambar yang dihasilkan oleh gambar *scanner*.
3. Bidang Industri
Sistem untuk memeriksa kualitas dari produk melalui kamera video.
4. Bidang Perdagangan
Sistem untuk pembacaan berkode, mengenal huruf dan angka pada formulir secara otomatis oleh mesin pembaca.
5. Bidang Militer
Sistem untuk pengenalan target peluru kendali melalui sensor visual.
6. Bidang Geologi
Sistem untuk mengenali jenis-jenis batuan melalui foto udara/LANDSAT.
7. Bidang Hukum
Sistem untuk mengenali sidik jari, foto narapidana, dan pengenalan mayat.

2.11.3 Implementasi Atau Penerapan Dari *Image Processing*

1. *Game*
Dimanfaatkan untuk menghasilkan citra (lebih tepatnya Grafik dan *Picture*) yang berkualitas bagus agar mudah ditafsirkan oleh manusia dan mesin.
2. Film
Dimanfaatkan untuk menghaluskan gambar, menajamkan gambar, memberi efek terang, memberi kesan timbul, memberi efek morphing dan lain-lain.
3. Fotografi
Dimanfaatkan untuk melakukan pengukuran terhadap posisi dan jarak suatu bintang dari foto udara.
4. Volumetrik
Dimanfaatkan untuk merekonstruksi suatu citra (gambar) 3D dan 2D.

5. Identifikasi Objek

Dimanfaatkan untuk mengidentifikasi jenis dan banyaknya objek-objek, contoh aplikasinya adalah menghitung jumlah sel darah merah yang rusak atau mengetahui kondisi sel darah, menghitung volume dari sampel gambar gelembung yang diakibatkan air laut.

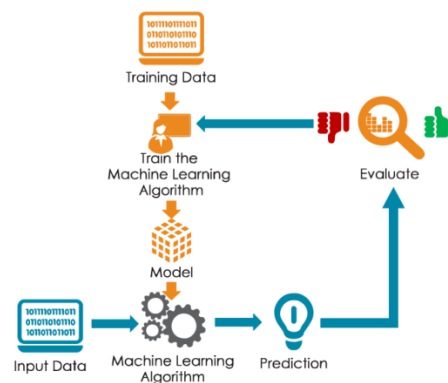
2.12 Machine Learning

Machine learning adalah aplikasi dari disiplin ilmu kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang menggunakan teknik statistika untuk menghasilkan suatu model otomatis dari sekumpulan data, dengan tujuan memberikan komputer kemampuan untuk "**belajar**". Pembelajaran mesin atau machine learning memungkinkan komputer mempelajari sejumlah data (*learn from data*) sehingga dapat menghasilkan suatu model untuk melakukan proses *input-output* tanpa menggunakan kode program yang dibuat secara eksplisit. Proses belajar tersebut menggunakan algoritma khusus yang disebut *machine learning algorithms*[15].

2.12.1 Konsep Dasar dan Cara kerja Machine Learning

Secara fundamental cara kerja *machine learning* adalah belajar seperti manusia dengan menggunakan contoh-contoh dan setelah itu barulah dapat menjawab suatu pertanyaan terkait. Cara kerja *Machine Learning* dapat dilihat pada **Gambar 2.16**.

Cara Kerja Machine Learning



Gambar 2. 16 Cara Kerja *Machine Learning*

Proses belajar ini menggunakan data yang disebut *train dataset*. Berbeda dengan program statis, *machine learning* diciptakan untuk membentuk program yang dapat belajar sendiri. Dari data tersebut, komputer akan melakukan proses belajar (*training*) untuk menghasilkan suatu model. Proses belajar ini menggunakan algoritma machine learning sebagai penerapan teknik statistika. Model inilah yang menghasilkan informasi, kemudian dapat dijadikan pengetahuan untuk memecahkan suatu permasalahan sebagai proses *input-output*. Model yang dihasilkan dapat melakukan klasifikasi atau pun prediksi kedepan. Untuk memastikan efisiensi model yang terbentuk, data akan dibagi menjadi data pembelajaran (*train dataset*) dan data pengujian (*test dataset*). Pembagian data yang digunakan bervariasi bergantung algoritma yang digunakan. Pada umumnya *train dataset* lebih banyak dari *test dataset*, misalnya dengan rasio 3:1. *Test dataset* digunakan untuk menghitung seberapa efisien model yang dihasilkan untuk melakukan klasifikasi atau prediksi kedepan yang disebut *test score*. Semakin banyak data yang digunakan, *test score* yang dihasilkan semakin baik. Nilai *test score* berada dalam rentang 0-1.

2.12.2 Metode Algoritma *Machine Learning*

1. *Supervised machine learning algorithms*

Supervised machine learning adalah algoritma *machine learning* yang dapat menerapkan informasi yang telah ada pada data dengan memberikan label tertentu, misalnya data klasifikasi sebelumnya (terarah). Algoritma ini mampu memberikan target terhadap output yang dilakukan dengan membandingkan pengalaman belajar di masa lalu.

2. *Unsupervised machine learning algorithms*

Unsupervised machine learning adalah algoritma machine learning yang digunakan pada data yang tidak mempunyai informasi yang dapat diterapkan secara langsung (tidak terarah). Algoritma ini diharapkan mampu menemukan struktur tersembunyi pada data yang tidak berlabel.

3. *Semi-supervised machine learning algorithms*

Semi-supervised machine learning adalah algoritma yang digunakan untuk melakukan pembelajaran data berlabel dan tanpa label. Sistem yang menggunakan metode ini dapat meningkatkan efisiensi output yang dihasilkan.

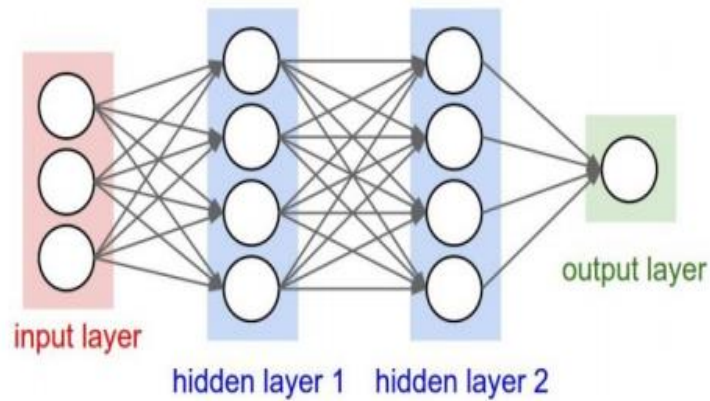
4. *Reinforcement machine learning algorithms*

Reinforcement machine learning adalah algoritma yang mempunyai kemampuan untuk berinteraksi dengan proses belajar yang dilakukan, algoritma ini akan memberikan poin (*reward*) saat model yang diberikan semakin baik atau mengurangi poin (*error*) saat model yang dihasilkan semakin buruk. Salah satu penerapan yang sering dijumpai yaitu pada mesin pencari.

2.13 Metode CNN (*Convolutional Neural Network*)

Convolutional Neural Network (CNN) adalah pengembangan dari Multilayer Perceptron (MLP) yang didesain untuk mengolah data dua dimensi. CNN termasuk dalam jenis Deep Neural Network karena kedalaman jaringan yang tinggi dan banyak diaplikasikan pada data citra. Pada kasus klasifikasi citra, MLP kurang sesuai untuk digunakan karena tidak menyimpan informasi spasial dari data citra dan menganggap setiap piksel adalah fitur yang independen sehingga menghasilkan hasil yang kurang baik. CNN pertama kali dikembangkan dengan nama NeoCognitron oleh Kunihiko Fukushima, seorang peneliti dari NHK Broadcasting Science Research Laboratories, Kinuta, Setagaya, Tokyo, Jepang. Konsep tersebut kemudian dimatangkan oleh Yann LeChun, seorang peneliti dari AT&T Bell Laboratories di Holmdel, New Jersey, USA. Model CNN dengan nama LeNet berhasil diterapkan oleh LeChun pada penelitiannya mengenai pengenalan angka dan tulisan tangan. Pada tahun 2012, Alex Krizhevsky dengan penerapan CNN miliknya berhasil menjuarai kompetisi ImageNet Large Scale Visual Recognition Challenge 2012. Prestasi tersebut menjadi momen pembuktian bahwa metode Deep Learning, khususnya CNN. Metode CNN terbukti berhasil

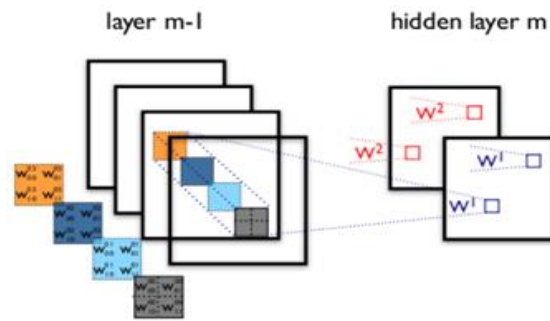
mengungguli metode Machine Learning lainnya seperti SVM pada kasus klasifikasi objek pada citra[16].



Gambar 2. 17 Arsitektur MLP Sederhana

Sebuah MLP seperti pada **Gambar 2.17** memiliki i layer (kotak merah dan biru) dengan masing-masing layer berisi j_i neuron (lingkaran putih). MLP menerima input data satu dimensi dan mempropagasikan data tersebut pada jaringan hingga menghasilkan output. Setiap hubungan antar neuron pada dua layer yang bersebelahan memiliki parameter bobot satu dimensi yang menentukan kualitas mode. Disetiap data input pada layer dilakukan operasi linear dengan nilai bobot yang ada, kemudian hasil komputasi akan ditransformasi menggunakan operasi non linear yang disebut sebagai fungsi aktivasi.

Data yang dipropagasikan pada CNN adalah data dua dimensi, sehingga operasi linear dan parameter bobot pada CNN berbeda. Operasi linear pada CNN menggunakan operasi konvolusi, dengan bobot yang tidak lagi satu dimensi saja, namun berbentuk empat dimensi yang merupakan kumpulan kernel konvolusi seperti pada **Gambar 2.18**. Dimensi bobot pada CNN adalah: *neuron input x neuron output x tinggi x lebar*.



Gambar 2. 18 Proses Kovulasi pada CNN