

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Anak berkebutuhan Khusus

Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang dalam pendidikan memerlukan pelayanan yang spesifik, berbeda dengan anak pada umumnya. Anak berkebutuhan khusus ini mengalami hambatan dalam belajar dan perkembangan, oleh sebab itu mereka memerlukan layanan pendidikan yang sesuai dengan kebutuhan belajar masing-masing anak[9].

Kementrian Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak Republik Indonesia 2013, menjelaskan bahwa anak berkebutuhan khusus adalah Anak yang mengalami keterbatasan atau keluarbiasaannya, baik fisik, mental-intelektual, sosial, maupun emosional, yang berpengaruh secara signifikan dalam proses pertumbuhan atau perkembangannya dibandingkan dengan anak-anak lain yang seusia dengannya. Secara umum dapat disimpulkan bahwa anak berkebutuhan khusus (Heward, 2002) adalah anak dengan karakteristik khusus yang berbeda dengan anak pada umumnya tanpa selalu menunjukkan pada ketidakmampuan mental, emosi atau fisik. Istilah lain bagi anak berkebutuhan khusus adalah anak luar biasa dan anak cacat. Anak dengan kebutuhan khusus (special needs children) dapat diartikan secara simpel sebagai anak yang lambat (slow) atau mengalami gangguan (retarded) yang sangat sukar untuk berhasil di sekolah sebagaimana anak-anak pada umumnya. Anak berkebutuhan khusus adalah anak yang secara pendidikan memerlukan layanan yang spesifik yang berbeda dengan anak-anak pada umumnya[10].

Menurut data terbaru jumlah anak berkebutuhan khusus di Indonesia tercatat mencapai 1.544.184 anak, dengan 330.764 anak (21,42 persen) berada dalam rentang usia 5-18 tahun. Dari jumlah tersebut, hanya 85.737 anak berkebutuhan khusus yang bersekolah. Artinya, masih terdapat 245.027 anak berkebutuhan khusus yang belum mengenyam pendidikan di sekolah, baik sekolah khusus ataupun sekolah inklusi. Sedangkan dari asumsi PBB (Persatuan Bangsa-Bangsa atau United Nations) yang memperkirakan bahwa paling sedikit 10% anak usia sekolah menyandang kebutuhan khusus. Jumlah anak berkebutuhan khusus pada tahun 2011 tercatat sebanyak 356.192 anak, namun yang mendapat layanan baru 86.645 anak dan hingga tahun ini baru 105.185 anak, tahun 2012 pemerintah menargetkan minimal 50% anak berkebutuhan khusus sudah terakomodir.

Menurut klasifikasi dan jenis kelainan, anak berkebutuhan dikelompokkan ke dalam kelainan fisik, kelainan mental, dan kelainan karakteristik sosial[11].

1. Kelainan Fisik

Kelainan fisik adalah kelainan yang terjadi pada satu atau lebih organ tubuh tertentu. Akibat kelainan tersebut timbul suatu keadaan pada fungsi fisik tubuhnya tidak dapat menjalankan tugasnya secara normal. Tidak berfungsinya anggota fisik terjadi pada: alat fisik indra, misalnya kelainan pada indra pendengaran (tunarungu), kelainan pada indra penglihatan (tunanetra), kelainan pada fungsi organ bicara (tunawicara); alat motorik tubuh, misalnya kelainan otot dan tulang (poliomyelitis), kelainan pada sistem saraf di otak yang berakibat gangguan pada fungsi motorik (cerebral palsy), kelainan anggota badan akibat pertumbuhan yang tidak sempurna, misalnya lahir tanpa tangan/kaki, amputasi dan lain-lain. Untuk kelainan pada alat motorik tubuh ini dikenal dalam kelompok tunadaksa.

2. Kelainan Mental

Anak kelainan dalam aspek mental adalah anak yang memiliki penyimpangan kemampuan berpikir secara kritis, logis dalam menanggapi dunia sekitarnya menurut tingkatannya dikelompokkan menjadi: (a) anak mampu belajar dengan cepat (rapid learner), (b) anak berbakat (gifted), dan (c) anak genius (extremely gifted). Karakteristik anak yang termasuk dalam kategori mampu belajar dengan cepat jika hasil kecerdasan menunjukkan, bahwa indeks kecerdasannya yang bersangkutan berada pada rentang 110-120, anak berbakat jika indeks kecerdasannya berada pada rentang 120-140, dan anak sangat berbakat atau genius jika indeks kecerdasannya berada pada rentang di atas 140.

3. Kelainan Perilaku Sosial

Kelainan perilaku atau tunalaras sosial adalah mereka yang mengalami kesulitan untuk menyesuaikan diri terhadap lingkungan, tata-tertib, norma sosial, dan lain-lain. Manifestasi dari mereka yang dikategorikan dalam kelainan perilaku sosial ini, misalnya kompensasi berlebihan, sering bentrok dengan lingkungan, pelanggaran hukum/norma maupun kesopanan (Amin & Dwidjosumarto, 1979).

Penyebab terjadinya anak berkebutuhan khusus sangat bervariasi tergantung pada setiap jenis kelainan. Pada umumnya terjadi kecacatan atau kelainan berdasarkan terjadinya

tergolong ke dalam 3 macam yaitu disebabkan oleh faktor-faktor yang terjadi pada saat dalam kandungan, pada saat kelahiran, dan setelah kelahiran[12].

a. Faktor penyebab Saat di dalam kandungan

- 1) Kelainan hereditas atau bawaan yang merupakan faktor genetika
- 2) Keracunan pada saat di dalam kandungan
- 3) Faktor psikologis
- 4) Infeksi dalam kandungan, seperti rubella
- 5) Kekurangan gizi
- 6) Berbagai penyakit yang disebabkan virus seperti Shypilis HIV
- 7) Kerusakan biokimia yang menyebabkan abnormalitas kromosomal Faktor khusus

b. Faktor saat kelahiran

- 1) Pendarahan di otak
- 2) Asfiksia
- 3) Kerusakan bagian otak yang diakibatkan terkena penjepit
- 4) Lahir dengan vacum
- 5) Sesak nafas
- 6) prematures

c. Faktor setelah kelahiran

- 1) Infeksi
- 2) Encephalitis
- 3) Meningitis
- 4) Malnutrisi
- 5) Disebabkan kecelakaan
- 6) Perkembangannya yang lambat

2.1.1 Tunawicara

Anak tunawicara merupakan anak berkebutuhan khusus yang memiliki gangguan komunikasi, hal ini membuat proses komunikasi tidak berjalan dengan baik. Proses komunikasi bukan sekedar proses penyampaian pesan dari komunikator ke komunikan, akan tetapi lebih menekankan kepada proses *sharing meaning* atau berbagi makna[13].

Secara umum tunawicara merupakan ketidak-mampuan seseorang dalam berbicara. Hal ini disebabkan oleh kurang atau tidak berfungsinya organ-organ untuk berbicara, seperti rongga mulut, langit-langit, lidah dan pita suara. Selain itu juga adanya kekurangan pada indra pendengaran, keterlambatan perkembangan bahasa, kerusakan pada sistem syaraf dan struktur otot[1]. Badan Pusat Statistik (BPS) menyajikan data statistik disabilitas dalam SUSENAS 2009 untuk penyandang tuna wicara berjumlah 151.427 dan tuna rungu wicara 73.587 jiwa di Indonesia. Gangguan komunikasi yang dialami oleh anak tunawicara membuat orang tua, guru serta anak tunawicara mengalami kesulitan dalam memaknai setiap pesan yang dikomunikasikan[13], Tunawicara hanya dapat berkomunikasi dengan bahasa isyarat atau komunikasi nonverbal.[14].

2.2. Komunikasi

Komunikasi adalah suatu proses penyampaian informasi dari satu pihak ke pihak lain agar terjadi saling mempengaruhi antar keduanya. Menurut Effendy (2006:9) komunikasi berarti sama makna. Istilah komunikasi tersebut berasal dari kata latin *communicatio* dan bersumber dari kata *communis* yang berarti sama. Pendapat lain disampaikan oleh Tebba (2008) komunikasi adalah proses mekanistik antar manusia. Proses mekanis memiliki arti, bahwa komunikasi merupakan proses penyampaian pesan dari satu titik kepada titik yang lain secara simultan. Jadi, komunikasi merupakan proses penyampaian informasi dari pihak pemberi informasi kepada pihak penerima. Sedangkan menurut Hamidi (2007) komunikasi adalah proses penyampaian pesan dari komunikator kepada komunikan melalui saluran tertentu. Pesan pada proses komunikasi disampaikan melalui elemen saluran berupa media, seperti Koran, telepon, bahasa, dan lain sebagainya. Dari uraian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa sebuah komunikasi yang efektif adalah komunikasi yang melahirkan kebersamaan, kesepakatan antara sumber dan penerima[15].

Kemampuan Komunikasi terdiri dari dua kata yaitu kemampuan dan Komunikasi. Menurut Dean (2005) Kemampuan adalah kecakapan yang diperoleh melalui belajar atau berlatih. Berdasarkan pemaparan sebelumnya, Komunikasi adalah proses penyampaian pesan

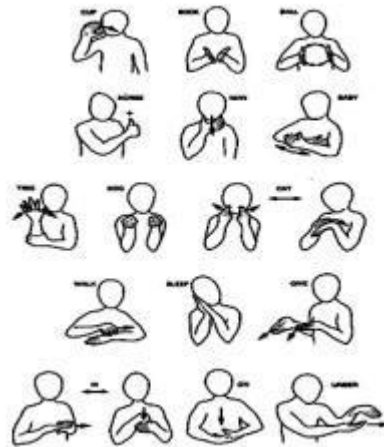
berupa informasi dari sumber sebagai komunikator kepada penerima sebagai komunikan melalui media sebagai penyalur. Jadi, kemampuan komunikasi adalah kapabilitas seseorang dalam proses menyampaikan pesan atau informasi dari sumber kepada penerima melalui media bahasa. Kemampuan komunikasi akan berkembang jika orang tersebut berlatih atau belajar[15].komunikasi terbagi 2 yaitu komunikasi verbal dan komunikasi non verbal. Komunikasi verbal merupakan salah satu bentuk komunikasi yang lazim yang dipergunakan untuk menyampaikan pesan-pesan bisnis kepada pihak lain melalui tulisan maupun lisan[16].sedangkan komunikasi non verbal adalah komunikasi yang berbau dengan pembicaraan, misalnya gerakan, ekspresi wajah, gerakan mata, karakteristik suara dan penampilan pribadi adalah merupakan suatu bentuk komunikasi nonverbal[16].

2.3. Bahasa Isyarat

Bahasa isyarat merupakan alat yang digunakan untuk berkomunikasi penyandang tunawicara kepada masyarakat normal dengan menggunakan gerakan tangan, mimik, tubuh yang membentuk simbol-simbol yang mengartikan suatu huruf atau kata[2]. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) (Pusat Bahasa, 2008), bahasa isyarat artinya bahasa yang tidak menggunakan bunyi ucapan manusia atau tulisan di sistem perlambangannya. Bahasa isyarat menggunakan isyarat berupa gerak jari, tangan, kepala, badan dan sebagainya[17].

Bahasa isyarat unik dalam jenisnya di setiap negara. Bahasa isyarat bisa saja berbeda di negara-negara yang berbahasa sama. Contohnya, Amerika Serikat dan Inggris meskipun memiliki bahasa tertulis yang sama, mereka memiliki bahasa isyarat berbeda. Hal yang sebaliknya juga berlaku. Ada negara-negara yang memiliki bahasa tertulis yang berbeda (contoh: Inggris dengan Spanyol), namun menggunakan bahasa isyarat yang sama. Untuk Indonesia, sistem yang sekarang umum digunakan adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang sama dengan bahasa isyarat Amerika (ASL - American Sign Language).

Di Indonesia bahasa isyarat sendiri dibedakan menjadi dua kategori, yaitu SIBI dan Bisindo. Bisindo ini berawal dari bahasa ibu penyandang tunarungu, yang kemudian digunakan dalam berkomunikasi secara umum (Yuni, 2014). Sistem bahasa isyarat yang sekarang umum digunakan di Indonesia adalah Sistem Isyarat Bahasa Indonesia (SIBI) yang sama dengan bahasa isyarat Amerika (ASL - *American Sign Language*), Pada **Gambar 2.1** dapat dilihat sketsa contoh gerakan dasar bahasa isyarat ASL[18].



Gambar 2.1 Contoh Gerakan Dasar Bahasa Isyarat ASL [18]

2.3.1. Sistem Isyarat Bahasa Indonesia(SIBI)

Sistem Isyarat Bahasa Indonesia adalah isyarat-isyarat kata yang pada mulanya diambil dari isyarat-isyarat yang disampaikan anak tunarungu .Isyarat yang bisa diterima sebagai kata atau kosa kata dalam Bahasa Isyarat Indonesia termasuk *American Sign Language* atau Bahasa Isyarat Amerika yang di indonesiakan. Sistem Bahasa Isyarat Indonesia mengacu pada Kamus Umum Bahasa Isyarat Indonesia. Kamus ini diterbitkan pada tahun 1995.Kamus Umum Bahasa Isyarat Indonesia diterbitkan sebagai acuan dalam Bahasa Isyarat Baku dalam proses ngajar mengajar[19]. Wujudnya adalah tatanan yang sistematis tentang seperangkat isyarat jari, tangan dan berbagai gerak yang melambangkan kosa kata bahasa Indonesia. Di dalam upaya pembakuan tersebut dipertimbangkan beberapa tolak ukur yang mencakup segi kemudahan, keindahan, dan ketepatan pengungkapan makna atau struktur kata disamping beberapa segi yang lain. (Kamus SIBI, 2002). Secara terperinci tolak ukur itu sebagai berikut[20]:

1. Sistem isyarat harus secara akurat dan konsisten mewakili sintaksis bahasa Indonesia yang paling banyak digunakan masyarakat Indonesia. Hal ini merupakan tujuan utama suatu sistem yang mengalihkan bahasa masyarakat umum ke dalam isyarat. Upaya ini berbeda dengan bahasa yang biasa berkembang di antara kaum tunarungu secara alami dan sampai sekarang belum diteliti dan memiliki tata kata dan aturan yang berbeda dengan bahasa Indonesia.

2. Sistem isyarat yang disusun harus mewakili satu kata dasar atau imbuhan tanpa penutup kemungkinan adanya beberapa pengecualian bagi dikembangkannya isyarat yang mewakili satu makna. Misalnya untuk kata gabung yang sudah demikian padu maknanya sehingga tidak bisa diwakili dua isyarat. Kata-kata yang mempunyai arti ganda memerlukan pertimbangan berdasar tiga prinsip yaitu ada / tidak persamaan arti, ejaan dan ucapan serta tema yang terdapat dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI). Bila dua dari tiga prinsip itu sama dan hanya satu tema untuk kata tersebut dalam KBBI, isyarat yang sama harus digunakan. Jika prinsip ini tidak diikuti maka jumlah dalam isyarat ini terlalu besar sehingga akan membingungkan penyandang tunarungu, khususnya ketika membaca menulis.
3. Sistem isyarat yang disusun harus mencerminkan situasi sosial, budaya, dan ekologi bahasa Indonesia. Pemilihan isyarat perlu menghindari adanya kemungkinan konotasi yang kurang etis di dalam komponen isyarat di daerah tertentu di Indonesia.
4. Sistem isyarat harus disesuaikan dengan perkembangan kemampuan dan kejiwaan siswa.
5. Sistem isyarat harus memperhatikan isyarat yang sudah ada dan banyak digunakan oleh kaum tuna rungu Indonesia dan harus dikembangkan melalui konsultasi dengan wakil-wakil dari masyarakat.
6. Sistem isyarat harus mudah dipelajari dan dipelajari oleh siswa, guru, orang tua murid, dan masyarakat.
7. Isyarat yang dirancang harus memiliki kelayakan dalam wujud dan maknanya. Artinya wujud isyarat harus secara visual memiliki unsur pembeda makna yang jelas, tetapi sederhana, indah dan menarik gerakannya. Makna isyarat harus menunjukkan sifat yang luwes (memiliki kemungkinan untuk dikembangkan), jelas dan mantap (tidak berubah-ubah artinya).
8. Isyarat yang dipakai harus dapat dibaca pada jarak yang sedekat mungkin dengan mulut pengisyarat dan dengan kecepatan yang mendekati tempo berbicara yang wajar dalam upaya merealisasikan tujuan konsep komunikasi total yaitu keseragaman dalam berisyarat dan berbicara sewaktu berkomunikasi.
9. Sistem isyarat harus dituangkan dalam kamus Sistem Isyarat Bahasa Indonesia yang efisien dengan deskripsi dan gambar yang akurat.



Gambar 2.2 Isyarat abjad SIBI [18]

2.4. Kata

Pengertian kata/Kosakata yang dikemukakan oleh beberapa ahli bahasa misalnya, menurut Mukidi, (1994) kosakata sama dengan *leksikon*. *Leksikon* diartikan sebagai perbendaharaan kata dalam suatu bahasa. *Leksikon* merupakan komponen bahasa yang memuat semua informasi tentang makna dan pemakaian kata dalam suatu bahasa. Dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia (2000) kosakata diartikan sebagai perbendaharaan kata. Kridalaksana, (1993) menjelaskan bahwa kosakata sama dengan *leksikon*, sedangkan yang dimaksud dengan *leksikon* adalah komponen bahasa yang memuat secara informatif tentang makna dan pemakaian kata dalam suatu bahasa, kekayaan kosakata yang disusun seseorang pembicara atau penulis, dan daftar kata yang disusun dengan penjelasan singkat serta praktis. Adiwimanta, (dalam Dipodjojo, 1984) membatasi pengertian kosakata pada semua kata yang terdapat dalam suatu bahasa, kata-kata yang dikuasai oleh seseorang atau dipergunakan oleh sekelompok orang dalam suatu lingkungan yang sama, kata-kata yang dipakai dalam suatu bidang ilmu pengetahuan, seluruh morfem yang ada dalam suatu bahasa yang disusun secara alfabetis disertai dengan batasan dan keterangannya [21]. Agar komunikasi dan interaksi berjalan dengan lancar manusia memerlukan kosakata yang cukup

Tarigan (1994:2) menyatakan bahwa kemampuan berbahasa seseorang sangat dipengaruhi oleh penguasaan kosakata yang dimilikinya, karena semakin kaya seseorang akan kosakata maka akan semakin terampil orang tersebut dalam berbahasa, sebab kualitas

keterampilan dan kuantitas kosa kata yang dimilikinya. Berdasarkan tuntutan kurikulum SDLB, Siswa harus memiliki perbendaharaan kata minimal 9000 kosakata (kurikulum 1994) untuk anak kelas IV untuk anak tunarungu. Namun kenyataan yang ada justru sebaliknya, mereka memiliki kosakata yang kurang, baik untuk menguasai kata-kata benda dan kata lainnya mereka hanya mengerti kosakata kongkrit dan kosakata dasar[22].

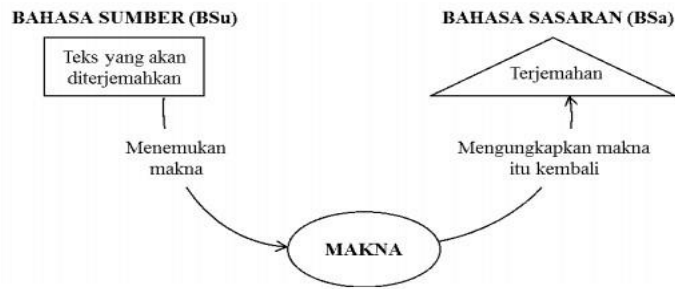
Menurut Tarmansyah (1996:31) “kemampuan bahasa pada sejumlah anak normal sebagai berikut : usia 2 tahun memiliki 300 kata, usia 3 tahun memiliki 900 kata, usia 3 tahun akan berkembang lebih cepat lagi: a) Usia 2 tahun memiliki + 300 – 400 kata. b) Usia 2,5 tahun memiliki + 400 kata. c) Usia 3 tahun + 800 kata. d) Usia 4 tahun + 1500 kata. e) Usia 5 tahun + 2500 kata. f) Usia 6 tahun memiliki 2800 kata. Begitu juga dengan anak berkebutuhan khusus [22].

2.5. Penerjemah

Penerjemahan adalah proses mengungkapkan kembali pesan yang terkandung dalam bahasa sumber ke dalam bahasa sasaran dengan memperhatikan kesepadanan makna yang terkandung pada bahasa sasaran sealamiah mungkin baik ketepatan makna maupun gaya. Menurut Ernst-August Gutt dalam Venuti (2000), terjemahan adalah 'target language text interpretatively resembled the original[23].

Proses penerjemahan terdiri atas (1) pemahaman terhadap teks bahasa sumber, termasuk di dalamnya: cara menguraikan/memenggal teks (sesuai dengan kaidah bahasanya), perlunya pengetahuan khusus, dan makna yang dimaksud. (2) transfer makna tergantung pada makna leksikal, gramatikal, retorikal yang meliputi makna yang tersurat dan tersirat, (3) tafsiran terhadap bahasa sasaran: keterbacaan (dapat dipahami): sesuai dengan konvensi bahasa penilaian ketepatan sasaran terjemahan untuk tujuan khusus. Proses terjemahan dipresentasikan pada diagram di bawah[23].

Proses pengalihan makna dalam penerjemahan dapat diilustrasikan seperti yang terdapat pada **Gambar 2.3**

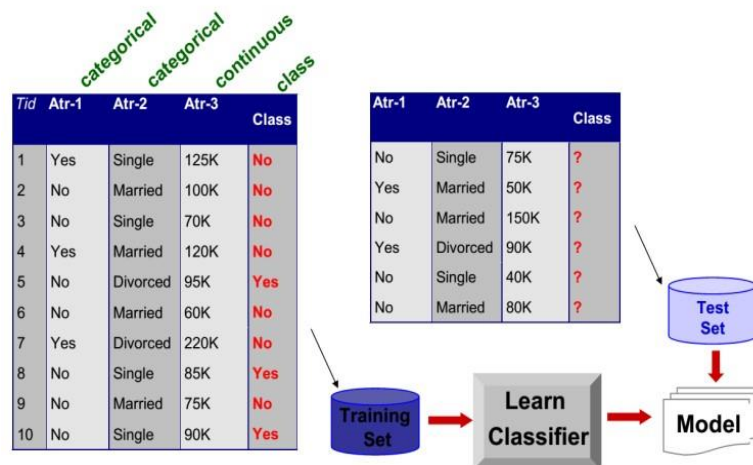


Gambar 2.3 Proses penerjemahan[23]

Pada Gambar 2.3 menjelaskan bahwa penerjemahan harus dimulai dari penemuan makna yang terdapat pada BSu. Selanjutnya, makna tersebut diungkapkan kembali dengan menggunakan ungkapan yang berterima dalam BSa. Dengan demikian, ungkapan yang disampaikan dalam BSa inilah yang disebut dengan terjemahan[24].

2.6. Klasifikasi

Klasifikasi data adalah sebuah pencocokan data baru (data testing) dengan data training, dari hasil pencocokan tersebut akan memunculkan sebuah keputusan dari hasil yang ditargetkan dari data training. Berikut ini adalah contoh tabel yang digunakan untuk mencocokkan data training dengan data testing[25].



Gambar 2.4 Data Training dan Data Testing [24]

Data training adalah data yang diambil dari masa lampau, tujuannya adalah sebagai sumber pengetahuan yang akan muncul lagi pada periode mendatang. Jadi jika pada data training sudah ada beberapa karakter yang tersimpan, saat data testing diipukan dan data tersebut sesuai dengan data training kemungkinan besar data testing tersebut memiliki kesamaan sifat dengan data training.

Semakin banyak jumlah data training maka sebuah keputusan yang diambil oleh data mining semakin akurat. Klasifikasi juga dapat meningkatkan kemampuan tentang suatu hal dengan bertambahnya data di data training, kemampuan belajar dari metode ini disebut dengan learning[25].

klasifikasi yang banyak digunakan Secara luas, yaitu Decision/classification trees, Bayesian classifiers/Naïve Bayes classifiers, Neural networks, Analisa Statistik, Algoritma Genetika, Rough sets, k-nearest neighbor, Metode Rule Based, Memory based reasoning, dan Support vector machines (SVM). Proses klasifikasi didasarkan pada empat komponen[26]:

- a. Kelas Variabel dependen yang berupa kategorikal yang merepresentasikan 'label' yang terdapat pada objek. Contohnya: resiko penyakit jantung, resiko kredit, customer loyalty, jenis gempu.
- b. Predictor Variabel independen yang direpresentasikan oleh karakteristik (atribut) data. Contohnya: merokok, minum alkohol, tekanan darah, tabungan, aset, gaji.
- c. Training dataset Satu set data yang berisi nilai dari kedua komponen di atas yang digunakan untuk menentukan kelas yang cocok berdasarkan predictor.
- d. Testing dataset Berisi data baru yang akan diklasifikasikan oleh model yang telah dibuat dan akurasi klasifikasi dievaluasi

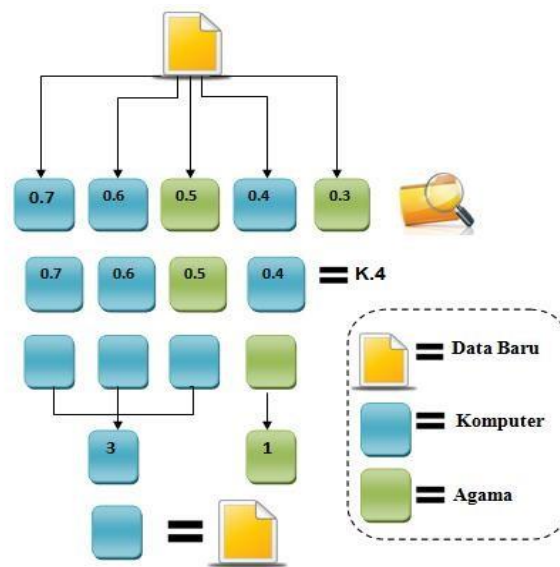
2.7. Algoritma KNN

K-Nearest Neighbor (KNN) adalah suatu metode yang menggunakan algoritma *supervised* dimana hasil dari *query instance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori pada KNN. tujuan dari algoritma ini adalah mengklasifikasikan obyek baru berdasarkan atribut dan *training sample*. *Classifier* tidak menggunakan model apapun untuk dicocokkan dan hanya berdasarkan pada memori. Diberikan titik *query*, akan ditemukan sejumlah *k* obyek atau (titik *training*) yang paling dekat dengan titik *query*[27].

k-nearest neighbor (kNN) termasuk kelompok instance-based learning. Algoritma ini juga merupakan salah satu teknik lazy learning kNN dilakukan dengan mencari kelompok k objek dalam data training yang paling dekat (mirip) dengan objek pada data baru atau data testing[26].

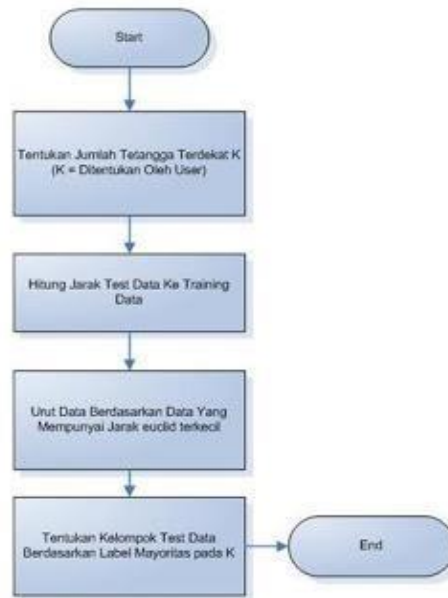
algoritma KNN menggunakan klasifikasi ketetanggaan sebagai nilai prediksi dari *query instance* yang baru dimana matriks $D(a,b)$ adalah jarak skalar dari kedua vektor *a* dan *b* dari

matriks dengan ukuran d dimensi. Pada fase *training*, algoritma ini hanya melakukan penyimpanan vektor-vektor fitur dan klasifikasi *data training sample*. Pada fase klasifikasi, fitur-fitur yang sama dihitung untuk *testing. data* (yang klasifikasinya tidak diketahui). Jarak dari vektor baru yang ini terhadap seluruh vektor *training sample* dihitung dan sejumlah k buah yang paling dekat diambil. Titik yang baru klasifikasinya diprediksikan termasuk pada klasifikasi terbanyak dari titik-titik tersebut[27].



Gambar 2.5 Contoh klasifikasi dokumen dengan K-NN [26]

Pada proses diatas adalah gambaran alur klasifikasi dokumen baru menggunakan *k-nearest neighbour*, pertama adalah mencari nilai kesamaan antar dokumen, setelah diketahui nilai maka nilai tersebut diurutkan berdasarkan nilai tertinggi, kemudian membatasi jumlah nilai dengan menentukan sebelumnya batas peringkat yang diambil atau nilai k (nilai ketetanggan), setelah dibatasi nilai k maka proses berikutnya melakukan voting. Nilai tertinggi dalam proses voting menentukan dokumen baru tersebut masuk dalam kategori tersesbut[27].



Gambar 2.6 flowchar algoritma KNN[26]

Algoritma *K-Nearest Neighbors* (KNN) memiliki beberapa kelebihan yaitu ketangguhan terhadap training data yang memiliki banyak *noise* dan efektif apabila training data-nya besar. Sedangkan, kelemahan KNN adalah KNN perlu menentukan nilai dari parameter K (jumlah dari tetangga terdekat), *training* berdasarkan jarak tidak jelas mengenai jenis jarak apa yang harus digunakan dan atribut mana yang harus digunakan untuk mendapatkan hasil terbaik, dan biaya komputasi cukup tinggi karena diperlukan perhitungan jarak dari tiap *query instance* pada keseluruhan *training sample*.

Sebagai ilustrasi dari penerapan algoritma KNN adalah misalnya terdapat data hasil survei dengan kuesioner, untuk meminta pendapat orang pada pengujian dengan dua atribut (ketahanan asam dan kekuatan), untuk mengklasifikasikan apakah suatu kertas tisu berkualitas baik atau tidak. Berikut ini adalah empat sampel pelatihan (*data training*) yang dapat dilihat pada **Tabel 2.1**

Table 2.1 Sample Data Training

X1 Asam Durabilitas (detik)	X2 Kekuatan(Kg/m²)	Klasifikasi
7	7	Buruk
7	4	Buruk

3	4	Baik
1	4	Baik

Sebagai kasus, misalnya saat ini pabrik kertas telah menghasilkan jaringan baru yang lulus uji laboratorium dengan $X_1=3$ dan $X_2=7$. Untuk menebak klasifikasi jaringan baru ini maka dilakukan perhitungan dengan menggunakan algoritma KNN.

Adapun langkah-langkah untuk menghitung K tetangga terdekat dengan algoritma KNN adalah sebagai berikut.

- Tentukan parameter K (jumlah tetangga terdekat). Misalkan $K = 3$.
- Hitung jarak antara permintaan (*data testing*) dan contoh-contoh latihan semua (*data training*). *Data training* yang akan dihitung kedekatannya mempunyai koordinat (3,7).

Table 2.2 Perhitungan Jarak

X1	X2	Square Jarak ke contoh permintaan (3, 7)
7	7	$(7-3)^2 + (7-7)^2 = 16$
7	4	$(7-3)^2 + (4-7)^2 = 25$
3	4	$(3-3)^2 + (4-7)^2 = 9$
1	4	$(1-3)^2 + (4-7)^2 = 13$

- Urutkan dan menentukan tetangga terdekat berdasarkan jarak terdekat ke-K.

Table 2. 3 Tabel Urutan Peringkat Jarak Minimum

X1	X2	Square Jarak ke contoh permintaan (3, 7)	Peringkat Jarak Minimum	Apakah termasuk dalam tetangga terdekat 3?
7	7	$(7-3)^2 + (7-7)^2 = 16$	3	Ya
7	4	$(7-3)^2 + (4-7)^2 = 25$	4	Tidak

3	4	$(3-3)^2 + (4-7)^2$ =9	1	Ya
1	4	$(1-3)^2 + (4-7)^2$ =13	2	Ya

d. Kumpulkan kategori Y dari baris tetangga terdekat. Pada baris kedua kategori tetangga terdekat (Y) tidak dimasukkan karena data tersebut peringkatnya lebih dari 3 tetangga terdekat.

Table 2.4 Hasil Klasifikasi

X1	X2	Square Jarak ke contoh permintaan (3, 7)	Peringkat Jarak Minimum	Apakah termasuk dalam tetangga terdekat 3?	Y = Kategori terdekat
7	7	$(7-3)^2 + (7-7)^2$ =16	3	Ya	Buruk
7	4	$(7-3)^2 + (4-7)^2$ =25	4	Tidak	-
3	4	$(3-3)^2 + (4-7)^2$ =9	1	Ya	Baik
1	4	$(1-3)^2 + (4-7)^2$ =13	2	Ya	Baik

e. Gunakan mayoritas sederhana dari kategori tetangga terdekat sebagai nilai prediksi contoh *query*.

Dari tabel di atas diperoleh dua kertas tisu baru berkualitas baik dan satu kertas tisu baru berkualitas buruk. Karena tetangga terdekat yang didapat lebih banyak yang berkualitas baik, maka dapat disimpulkan bahwa kertas tisu baru yang lulus uji laboratorium dengan X1=3 dan X2=7 adalah termasuk dalam kategori **baik**.

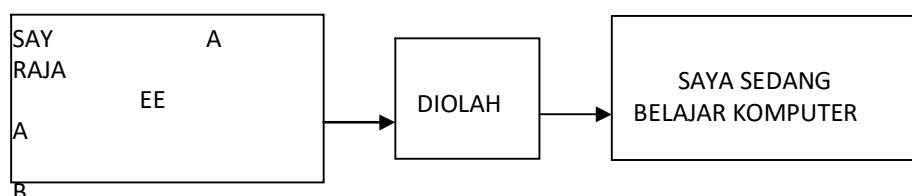
2.8. Data

Data merupakan sesuatu angka atau huruf yang belum memiliki arti dan manfaat, perlu beberapa tahapan untuk mengolah data menjadi sesuatu yang berguna bagi khalayak umum. Data yang berguna pada khalayak umum disebut dengan informasi. Data disebut juga sebagai representasi dunia nyata misalnya pada manusia ada data alamat, ukuran sepatu[25]. Sebagai kesatuan istilah data dapat diartikan dari berbagai sudut pandang antara lain:

1. Himpunan kelompok data dikelompokkan sedemikian rupa dengan folder agar dapat dimanfaatkan dengan mudah, pengelompokan data digital maupun data fisik harus sesuai dengan nama atau penanggalan. Tujuannya agar saat membutuhkan dapat dicari dengan mudah.
2. Data merupakan suatu relasi yang saling terhubung satu sama lain data tidak diperbolehkan mengalami redundansi(pengulangan), Id data harus bersifat unik tidak boleh sama dengan yang lainnya. Selain itu pembuatan tabel pada database harus sesuai dengan kebutuhan. Tujuannya agar dapat menghemat stroge hardisk.
3. Penyimpanan data pada elektronik disebut dengan data base, data base terdiri dari beberapa tabel, sedangkan tabel terdiri dari beberapa record.

2.9. Informasi

Informasi dapat didefinisikan sebagai hasil dari pengolahan data dalam suatu bentuk yang lebih berguna dan lebih berarti bagi penerimanya yang menggambarkan suatu kejadian-kejadian (event) yang nyata (fact) yang digunakan untuk pengambilan keputusan Informasi ibarat darah yang mengalir di dalam tubuh suatu organisasi, sehingga informasi ini sangat penting di dalam suatu organisasi. Suatu sistem yang kurang mendapatkan informasi akan menjadi luruh. Informasi yang berguna bagi sistem akan menghindari proses entropy tersebut yang disebut dengan negative entropy atau negentropy, Sumber dari informasi adalah data[28].



Gambar 2. 7 Data diolah Menjadi informasi [28]

Di dalam kegiatan suatu perusahaan, misalnya dari hasil transaksi penjualan oleh sejumlah salesman, dihasilkan sejumlah faktur-faktur yang merupakan data dari penjualan

tersebut masih belum dapat berceritera banyak kepada manajemen. Untuk keperluan pengambilan keputusan, maka faktor-faktor tersebut perlu diolah lebih lanjut untuk menjadi suatu informasi. Beraneka ragam informasi dapat dihasilkan darinya, misalnya :

1. Informasi berupa laporan penjualan tiap-tiap salesman, berguna bagi manajemen untuk menetapkan besarnya komisi dan bonus.
2. Informasi berupa laporan penjualan tiap-tiap daerah, berguna bagi manajemen untuk pelaksanaan promosi dan pengiklanan.
3. Informasi berupa laporan penjualan tiap-tiap jenis barang, berguna bagi manajemen untuk mengevaluasi barang yang tidak atau kurang laku terjual.
4. Dan lain sebagainya.

2.10. Perangkat Keras

Menurut Edi Purwono pengertian perangkat keras adalah semua perlengkapan fisik (bisa dilihat), terdiri dari perangkat masukan dan keluaran komunikasi (modem), yang digunakan untuk melaksanakan bermacam-macam fungsi dan seluruh kegiatan pengolahan data[29]. Menurut Tata Sutabri Perangkat keras mencakup peralatan fisik yang secara keseluruhan sering disebut sebagai komputer itu sendiri[30]. Sedangkan menurut Jogiyanto perangkat keras dapat digolongkan sebagai berikut [31].

1. Alat Masukan

Alat masukan merupakan alat untuk memasukan data yang akan diproses ke komputer. Alat masukan dapat dikelompokkan ke dalam dua golongan, yaitu alat masukan langsung dan alat masukan yang tidak langsung.

- a. Alat masukan langsung, berarti data langsung diproses oleh CPU tanpa terlebih dahulu dimasukan ke media simpanan luar sehingga memungkinkan interaksi langsung antara pemakai dan sistem komputer.

Contoh alat masukan langsung antara lain : *keyboard, visual display terminal dan pointing device.*

- b. Alat masukan tidak langsung berarti data yang dimasukkan tidak langsung diproses oleh CPU, tetapi direkam dahulu ke dalam suatu *media machine readable form* (bentuk yang

hanya dapat dibaca oleh komputer) yang berbentuk simpanan luar. Contoh alat masukan tidak langsung adalah *magnetic disc*.

2. Alat Pemroses

Alat pemroses adalah alat dimana instruksi-instruksi program diproses untuk mengolah data yang sudah dimasukan lewat alat masukan dan hasilnya akan ditampilkan pada alat keluaran. Alat pemroses terdiri dari CPU dan *main memory*.

a. CPU

CPU adalah pusat pengolahan program atau pusat pemroses instruksi-instruksi program. Elemen-elemen pokok CPU terdiri dari :

1. *Control Unit*

Control Unit bertugas mengatur dan mengendalikan semua peralatan yang ada pada sistem komputer. Unit kendali mengatur kapan alat masukan menerima data dan kapan data diolah serta kapan ditampilkan pada alat keluaran.

2. *Aritmatic and Logical Unit (ALU)*

Tugas utama ALU adalah melakukan semua perhitungan aritmatika atau matematika yang terjadi sesuai dengan instruksi program.

b. *Main Memory Unit*

Main Memory Unit dapat menyimpan data dan instruksi dengan kapasitas yang besar terdiri dari :

a. *Random Acces Memory (RAM)*

Semua data dan program yang dimasukan melalui alat masukan akan disimpan terlebih dahulu di RAM. RAM merupakan memori yang dapat diakses dan diisi serta diambil isinya oleh programmer.

b. *Read Only Memory (ROM)*

ROM merupakan memori yang hanya dapat dibaca saja, programmer tidak dapat mengisi sesuatu ke dalam ROM. Isi ROM telah diisi oleh pabrik pembuatnya, yaitu berupa sistem operasi (*operating system*).

3. Alat Keluaran

Keluaran yang dihasilkan dari pengolahan data dapat berupa tulisan (terdiri dari huruf, kata, angka, karakter khusus dan simbol-simbol lain), *image* (dalam bentuk grafik atau gambar), suara (dalam bentuk omongan atau musik) dan dalam bentuk yang bisa dibaca oleh mesin. Untuk mendapatkan bentuk-bentuk keluaran tersebut maka dibutuhkan alat untuk menampilkannya yaitu alat keluaran yang berupa : *a. Hard copy device*

Berupa alat yang digunakan untuk mencetak tulisan serta *image* pada media kertas seperti : kertas, yang termasuk *hard copy device* yang umum dipergunakan dalam printer.

b. Soft copy device

Berupa alat yang digunakan untuk menampilkan tulisan dan *image* pada media lunak yang berupa tabung sinar katoda atau *chatoda raytube (CRT)*.

c. Drive device

Berupa alat yang digunakan untuk merekam *symbol* dalam bentuk yang hanya dapat dibaca oleh mesin seperti : *disc drive* atau *tape drive*.

4. Simpanan Luar

Main memory di dalam alat pemroses merupakan memori yang kapasitasnya tidak begitu besar, kadang-kadang diperlukan suatu simpanan yang mempunyai kapasitas besar untuk menyimpan data dan program dalam jangka waktu tertentu yang disebut *external memory* (simpanan luar, karena terletak di luar alat pemroses) atau *secondary setorage* (simpanan kedua). Simpanan pertama adalah memori, simpanan luar dapat digolongkan ke dalam alat simpanan pemasukan atau *sequential acces storage device (SASD)* dan alat simpanan pemasukan langsung atau *direct acces storage device (DASD)*. Kelebihan

DASD dibandingkan SASD adalah kecepatan dari waktu pemasukannya dan banyak aplikasi yang membutuhkannya. Simpanan luar yang termasuk DASD adalah magnetic disc dan hard disc. Simpanan luar yang termasuk SASD adalah magnetic tape.

Berdasarkan pernyataan-pernyataan yang terdapat pada golongan perangkat keras, maka dapat dijelaskan bahwa perangkat keras adalah alat yang secara fisik terlihat dan digunakan sebagai input, proses, output dan simpanan untuk data-data yang bersifat penting bagi perusahaan dan sebagai media untuk pengolahan data secara elektronik.

2.10.1. Sarung Tangan

Sarung tangan termasuk ke dalam jenis Alat Pelindung Diri (APD). Alat Pelindung Diri (APD) adalah alat yang berfungsi untuk melindungi seseorang dalam pekerjaan dimana fungsinya mengisolasi tubuh tenaga kerja dari bahaya di lingkungan kerja. Alat pelindung diri yaitu seperangkat alat yang harus digunakan oleh tenaga kerja untuk melindungi tubuh terhadap kemungkinan adanya potensi bahaya atau kecelakaan kerja [32].

Sarung tangan adalah sejenis pakaian yang menutupi tangan, baik secara sebagian ataupun secara keseluruhan. Fungsi sarung tangan ialah untuk melindungi sang pemakai dari pengaruh lingkungan sekitarnya atau melindungi lingkungan sekitar dari tangan sang pemakai. Ada beberapa jenis sarung tangan yaitu termis, mekanis, kimia dan pelindung infeksi. Selain itu sarung tangan juga dipakai sebagai hiasan atau untuk alasan mode. Sarung tangan biasa berjumlah sepasang.

Tangan termasuk bagian tubuh yang paling banyak digunakan ketika bekerja, sehingga sering sekali kita dengar pekerja mengalami cedera tangan mulai dari luka, patah sampai putus yang diakibatkan oleh alat-alat kerja di sekitarnya. Selain helm yang berguna melindungi bagian kepala, sepatu untuk melindungi bagian kaki, perlu sekali bahkan wajib Anda mempergunakan sarung tangan untuk melindungi diri dari berbagai cedera yang tidak diinginkan.

Sarung tangan juga merupakan salah satu kebutuhan di dalam bidang kerja. Alat ini berguna untuk melindungi tangan dari benda-benda tajam dan mencegah cedera saat sedang kerja, ketika memilih glove ada beberapa faktor yang harus di pertimbangkan antara lain bahaya terpapar, benda yang dihadapi atau dikerjakan apakah bahan korosif, panas, dingin, tajam atau kasar karena alat pelindung tangan berbeda-beda dapat terbuat dari karet, kulit maupun kain katun. Pada **Gambar 2.8** dapat dilihat contoh bentuk sarung tangan.

2.10.2. Mikrokontroller

Mikrokontroller adalah suatu chip cerdas yang dapat digunakan sebagai pengontrol utama sistem elektronika, misalnya sistem pengukur suhu digital (thermometer digital), sistem keamanan rumah, sistem kendali mesin industri, robot penjinak bom, dan lainlain. Hal ini dikarenakan didalam chip tersebut sudah ada unit pemroses, memori ROM (Read Only Memory), RAM (Random Access Memory), I/O, dan fasilitas pendukung lainnya[33].

Berbeda dengan mikroporsesos, mikrokontroller menggabungkan memori peripheral dalam sebuah kemasan (single-chip). Mikrokontroller cocok digunakan untuk aplikasi kontrol. Seiring dengan perkembangan teknologi dan kebutuhan yang tinggi akan mikrokontroller maka perusahaan pembuat mikrokontroller meningkatkan kemampuan mikrokontroller. Sehingga beberapa mikrokontroller di beri kemampuan untuk melakukan pekerjaan seperti pengolahan sinyal.

Pada sebuah chip mikrokontroller umumnya memiliki fitur-fitur sebagai berikut:

1. *Central processing unit* mulai dari *processor* 4-bit yang sederhana hingga *processor* kinerja tinggi 64-bit.
2. I/O antarmuka jaringan seperti *serial port* (UART).
3. Antarmuka komunikasi *serial* lain seperti IC, *serial peripheral interface and controller area network* untuk sambungan sistem.
4. *Periferal* seperti *timer* dan *watchdog*.
5. RAM untuk menyimpan data.
6. ROM, EPROM, EEPROM atau *flash memory* untuk penyimpanan program dikomputer.
7. Pembangkit *clock* biasanya berupa *resonator* rangkaian RC.
8. Pengubah *analog* ke *digital*.

Secara teknis, hanya ada 2 macam mikrokontroller. Pembagian ini didasarkan pada kompleksitas instruksi-instruksi yang dapat diterapkan pada mikrokontroller tersebut. Pembagian itu yaitu RISC dan CISC.

1. RISC merupakan kependekan dari *Reduced Instruction Set Computer*.

Instruksi yang dimiliki terbatas, tetapi memiliki fasilitas yang lebih banyak.

2. Sebaliknya, CISC kependekan dari *Complex Instruction Set Computer*.

Instruksi bisa dikatakan lebih lengkap tapi dengan fasilitas secukupnya.

Masing-masing mempunyai keturunan atau keluarga sendiri-sendiri. jenis-jenis mikrokonktroler yang telah umum digunakan:

1. Keluarga MCS51

Mikrokontroler ini termasuk dalam keluarga mikrokontroler CISC. Sebagian besar instruksinya dieksekusi dalam 12 siklus clock. Mikrokontroler ini berdasarkan arsitektur Harvard dan meskipun awalnya dirancang untuk aplikasi mikrokontroler chip tunggal, sebuah mode perluasan telah mengizinkan sebuah ROM luar 64KB dan RAM luar 64KB diberikan alamat dengan cara jalur pemilihan *chip* yang terpisah untuk akses program dan memori data. Salah satu kemampuan dari mikrokontroler 8051 adalah pemasangan sebuah mesin pemroses boolean yang mengizinkan operasi logika *Boolean* tingkatan-bit dapat dilakukan secara langsung dan secara efisien dalam *register internal* dan RAM. Karena itulah MCS51 digunakan dalam rancangan awal PLC (*Programmable Logic Control*).

2. PIC (*Programmable Interface Controller*)

Pada awalnya, PIC merupakan kependekan dari *Programmable Interface Controller*. Tetapi pada perkembangannya berubah menjadi *Programmable Intelligent Computer*. PIC termasuk keluarga mikrokontroler berarsitektur Harvard yang dibuat oleh *Microchip Technology*. Awalnya dikembangkan oleh Divisi Mikroelektronik *General Instruments* dengan nama PIC1640. Sekarang *Microchip* telah mengumumkan pembuatan PIC-nya yang keenam. PIC cukup populer digunakan oleh para *developer* dan para penghobi ngoprek karena biayanya yang rendah, ketersediaan dan penggunaan yang luas, database aplikasi yang besar, serta pemrograman (dan pemrograman ulang) melalui hubungan serial pada komputer.

3. AVR (*Alv and Vegard's Risc processor*)

Mikrokontroler *Alv and Vegard's Risc processor* atau sering disingkat AVR merupakan mikrokontroler RISC 8 bit. Karena RISC inilah sebagian besar kode instruksinya dikemas dalam satu siklus clock. AVR adalah jenis mikrokontroler yang paling sering dipakai dalam bidang elektronika dan instrumentasi.

Secara umum, AVR dapat dikelompokkan dalam 4 kelas. Pada dasarnya yang membedakan masing-masing kelas adalah memori, *peripheral* dan fungsinya. Keempat kelas tersebut adalah keluarga ATTiny, keluarga AT180Sxx, keluarga ATmega dan AT86RFxx

2.10.3. Arduino Nano

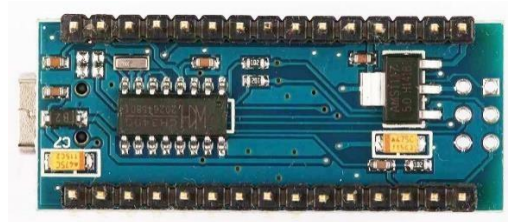
Arduino Nano adalah salah satu papan pengembangan mikrokontroler yang berukuran kecil, lengkap dan mendukung penggunaan breadboard. Arduino Nano diciptakan dengan basis mikrokontroler ATmega328 (untuk Arduino Nano versi 3.x) atau ATmega 168 (untuk Arduino

versi 2.x). Arduino Nano kurang lebih memiliki fungsi yang sama dengan Arduino Duemilanove, tetapi dalam paket yang berbeda. Arduino Nano dirancang dan diproduksi oleh perusahaan Gravitech[6]. Pada **Gambar 2.9** Arduino terlihat dari depan, dapat dilihat pin-pin yang ada, terdapat 30 pin dengan nama-nama pin tersebut.



Gambar 2.8 Arduino Nano Tampak Depan[6]

Pada **Gambar 2.10** Arduino Nano tampak dari belakang yang terlihat adalah pin-pin yang tersedia untuk dihubungkan dengan komponen-komponen yang lain sesuai dengan kebutuhan.



Gambar 2.9 Arduino Nano Tampak Belakang[6]

Arduino Nano memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Table 2.5 Spesifikasi Arduino Nano

Mikrokontroler	Atmel ATmega168 untuk Arduino Nano 2.x Atmel ATmega328 untuk Arduino Nano 3.x
Tegangan kerja	5 Volt
Tegangan input	Optimal : 7 – 12 Volt Minimum : 6 Volt Maksimum : 20 Volt
Digital pin I/O	14 pin (pin D0 - pin D13), dilengkapi dengan 6 pin PWM
Analog pin	8 pin (pin A0 - pin A7)
Arus listrik	40 mA

maksimum	
Flash memori	16 Mbyte untuk Arduino Nano 2.x 32 Mbyte untuk Arduino Nano 3.x Besarnya flash memori ini dikurangi 2 kbyte yang digunakan untuk menyimpan file bootloader.
SRAM	1 kbyte (Atmel ATmega168) 2 kbyte (Atmel ATmega328)
EEPROM	512 byte (Atmel ATmega168) 1 kbyte (Atmel ATmega328)
Kecepatan <i>clock</i>	16 MHz
Ukuran <i>board</i>	4,5 mm x 18 mm
Berat	5 gram

2.10.4. Wemos D1 mini

Wemos D1 mini merupakan mikrokontroler yang sudah dilengkapi dengan esp8266 sehingga mampu langsung dikoneksikan dengan wi-fi. Wemos D1 mini memiliki 11 digital input/output pin, dan 1 analog input pin[34]. Wemos D1 mini juga memiliki pin digital dan pin analog yang dimana dapat terhubung dengan sensor ataupun actuator. Pada gambar berikut adalah tampilan bentuk dari wemos D1 mini. Dimana wemos D1 mini ini dapat diprogram menggunakan IDE Arduino[35].

WeMos juga memiliki berbagai macam tipe board antara lain: WeMos d1 mini, WeMos d1 mini Pro, WeMos d1 r2". WeMos d1 r2 muncul dari kekurangan Arduino Uno yang tidak menyertakan Wi-Fi didalam board sehingga jika ingin menggunakan Wi-Fi harus menambah modul Wi-Fi shield. Selain itu Arduino juga masih menggunakan prosesor AVR, sedangkan WeMos sudah menggunakan prosesor ESP8266EX. Mikrokontroler memiliki peranan penting dalam mengatur setiap modul yang terhubung dengan board mikrokontroler sehingga bisa menghasilkan input dan output sesuai yang diinginkan. Untuk memprogram mikrokontroler Arduino atau WeMos supaya bisa sesuai keinginan, maka bisa menggunakan Arduino IDE. Arduino IDE menggunakan bahasa C untuk pemrograman mikrokontroler[36].



Gambar 2.10 Wemos D1 Mini [35]

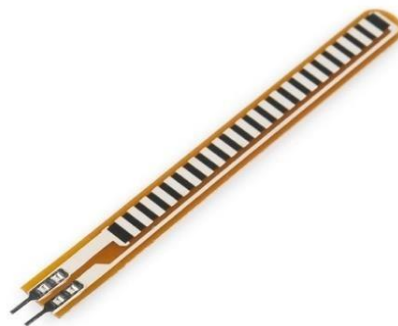
Table 2.6 Spesifikasi Wemos D1 Mini[35]

Microcontroller	ESP-8266EX
Operating Voltage	3.3V
Digital I/O Pins	11
Analog Input Pins	1(Max input: 3.2V)
Clock Speed	80MHz/160MHz
Flash	4M bytes
Length	34.2mm
Width	25.6mm
Weight	3g

2.10.5. Flex sensor

Flex Sensor adalah sensor yang mengeluarkan perubahan resistansi akibat adanya perubahan tekukan pada sensor. Tekukan pada *Flex Sensor* terbagi menjadi 5 tekukan utama yaitu keadaan 0° , 45° , 180° , 135° dan 180° . Prinsip kerja *Flex Sensor* ini sama dengan variabel *resistor*. *Flex Sensor* akan memberikan perubahan resistansi kepada arduino melalui rangkaian pembagi tegangan dengan tergantung pada jumlah tekukan yang diterima oleh sensor[6].

Derajat kelengkungan dari *Flex Sensor* dapat dilihat pada Gambar 2.12. *Flex Sensor* yang digunakan berukuran 2,2 inchi memiliki 2 kaki pin, dengan bentuk fisik tipis memanjang dan lentur. Dua pin kaki sensor tersebut, jika salah satu pin diberikan tegangan +5 volt maka pin yang lainnya sebagai output serta tegangan 0 volt. Setelah itu sensor akan mengkonversi perubahan tekukan menjadi hambatan listrik dengan semakin besar tekukan yang dibuat maka semakin besar pula nilai resistansinya. Bentuk dari *Flex Sensor* dapat dilihat pada **Gambar 2.12**.



Gambar 2.11 *flex sensor*[6]

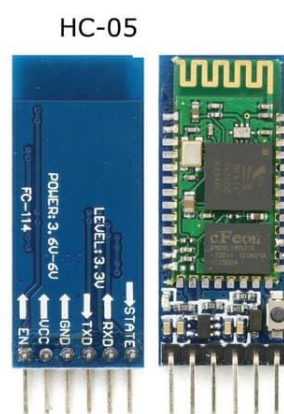
2.10.6. Bluetooth hc-05

HC-05 Adalah sebuah modul Bluetooth SPP (*Serial Port Protocol*) yang dapat digunakan untuk komunikasi serial *wireless* (nirkabel) yang mengkonversi *port serial* ke *Bluetooth*. HC-05 menggunakan modulasi *bluetooth* V2.0 + EDR (*Enhanced Data Rate*) 3 Mbps dengan memanfaatkan gelombang radio berfrekuensi 2,4 GHz. Modul ini dapat digunakan sebagai *slave* maupun *master*.

HC-05 memiliki 2 mode konfigurasi, yaitu *AT mode* dan *Communication mode*. *AT mode* berfungsi untuk melakukan konfigurasi dari HC-05. Sedangkan *Communication mode*

berfungsi untuk melakukan komunikasi *bluetooth* dengan piranti lain. Jarak sinyal dari HC-05 adalah 30 meter, dengan kondisi tanpa halangan. *HC-05 Bluetooth Module*

Ada dua jenis bluetooth ke modul serial dengan ganjil dan genap. Bluetooth seri bernomor ganjil sebagai HC-05 atau HC-03 adalah versi perbaikan dari Bluetooth untuk Serial Modul HC-06 atau HC-04. Bluetooth ke serial modul HC-05 dapat ditetapkan sebagai master atau slave perangkat seperti HC-06 modul yang hanya bisa digunakan sebagai Slave[37]. Bluetooth konfigurasi modul pin Serial HC-05 ditunjukkan pada **Gambar 2.13**



Gambar 2.12 HC-05 [37]

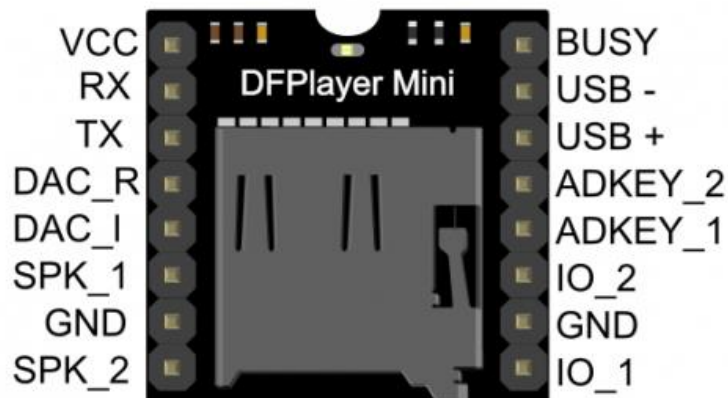
Deskripsi modul HC-05:

1. Level tegangan kerja 3.3V.
2. Modul memiliki mode kerja (pemilihan mode dengan mengubah status pin 34 –KEY):
 - Auto-connect.
 - Mode ODAP, Anda dapat mengirim perintah AT untuk berkomunikasi dengan modul.
 - Dengan mengubah status 34 kaki (KEY), Anda dapat mengkonfigurasi modus operasi modul:
 - Untuk membuat modul dalam mode koneksi otomatis: KEY ke kondisi floating (tidak terhubung state).
 - Untuk modul bekerja di bawah modus respon perintah: KEY = '0' (koneksi ground) dan KEY = '1' (terhubung ke Vcc) sekarang dapat menggunakan perintah AT untuk berkomunikasi.
3. Baudrate 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200, dapat di set sesuai dengan kebutuhan user.

4. Kebutuhan Arus : Pairing 20~30mA. Setelah Pair: 8mA
5. Frekuensi yang digunakan : 2.5 GHz

2.10.7. Dfplayer Mini

Modul DFPlayer Mini adalah modul mp3 dengan koneksi serial yang terintegrasi dengan mp3, dan perangkat keras WMV. Modul ini dapat terhubung dengan SD Card, dan didukung dengan sistem FAT16, dan FAT32. Melalui perintah serial dapat melakukan memainkan musik tanpa operasi dasar yang rumit. Modul DFPlayer Mini dengan dimensi 2 cm x 2 cm x 1.2 cm kecil dan output dapat dihubungkan ke speaker maupun headset. Modul ini dapat digunakan secara langsung dengan sumber baterai, dan dapat di kombinasikan dengan Arduino UNO atau yang lainnya dengan koneksi RX/TX. DFPlayer Mini memiliki 16 pin[38].



Gambar 2.13 Dfplayer Mini [38]

Pin	Description	Note
VCC	Input Voltage	DC3.2-5.0V;Type: DC4.2V
RX	UART serial input	
TX	UART serial output	
DAC_R	Audio output right channel	Drive earphone and amplifier
DAC_L	Audio output left channel	Drive earphone and amplifier
SPK2	Speaker-	Drive speaker less than 1W
GND	Ground	Power GND
SPK1	Speaker+	Drive speaker less than 1W
IO1	Trigger port 1	Short press to play previous (long press to decrease volume)
GND	Ground	Power GND
IO2	Trigger port 2	Short press to play next (long press to increase volume)
ADKEY1	AD Port 1	Trigger play first segment
ADKEY2	AD Port 2	Trigger play fifth segment
USB+	USB+ DP	USB Port
USB-	USB- DM	USB Port
BUSY	Playing Status	Low means playing /High means no

Gambar 2.14 Deskripsi Pin[38]

2.11. Perangkat Lunak

Perangkat Lunak merupakan seluruh perintah yang digunakan untuk memproses informasi. Perangkat lunak dapat berupa program maupun prosedur yang didalamnya merupakan kumpulan perintah yang dimengerti oleh komputer sedangkan prosedur adalah perintah yang dibutuhkan oleh pengguna dalam memproses informasi. Menurut Sukanto dan Shalahuddin, Perangkat Lunak (*Software*) adalah program komputer yang terasosiasi dengan dokumen perangkat lunak seperti dokumentasi kebutuhan, model desain, dan cara penggunaan (*user manual*)[39].

Menurut Al Bahra bin Ladjamudin perangkat lunak adalah objek tertentu yang dapat dijalankan seperti kode sumber, kode objek atau sebuah program yang lengkap. Produk perangkat lunak memiliki pengertian perangkat lunak yang ditambahkan dengan semua item dan pelayanan pendukung yang secara keseluruhan dapat memenuhi kebutuhan pemakai.

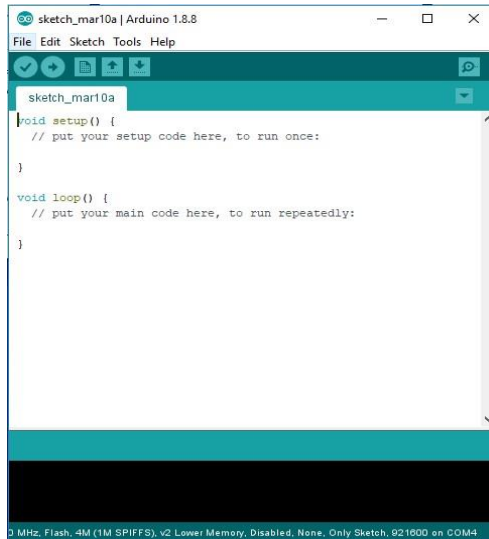
Produk perangkat lunak memiliki banyak bagian yang meliputi manual, referensi, *tutorial*, intruksi instalasi, data sampel, pelayanan pendidikan, pelayanan pendukung teknis dan sebagainya. Semua yang dihasilkan oleh proyek perangkat lunak adalah produk kerja (*work product*) [40].

Sedangkang, menurut Sutanta, *Software* merupakan serangkaian intruksi dengan aturan tertentu yang mengatur operasi perangkat keras[41]. Jadi, perangkat lunak adalah istilah khusus untuk data yang diformat, dan disimpan secara digital, termasuk program komputer, dokumentasinya, dan berbagai informasi yang bisa dibaca, dan ditulis oleh komputer.

2.11.1. Arduino IDE

IDE itu merupakan kependekan dari *Integrated Development Environment*, atau secara bahasa mudahnya merupakan lingkungan terintegrasi yang digunakan untuk melakukan pengembangan. Disebut sebagai lingkungan karena melalui *software* inilah Arduino dilakukan pemrograman untuk melakukan fungsi-fungsi yang dibenamkan melalui sintaks pemrograman. Arduino menggunakan bahasa pemrograman sendiri yang menyerupai bahasa C. Bahasa pemrograman Arduino (Sketch) sudah dilakukan perubahan untuk memudahkan pemula dalam melakukan pemrograman dari bahasa aslinya. Sebelum dijual ke pasaran, IC mikrokontroler Arduino telah ditanamkan suatu program bernama Bootlader yang berfungsi sebagai penengah antara *compiler* Arduino dengan mikrokontroler. IDE ini memiliki kemampuan selain sebagai editor program, IDE ini pun memiliki kemampuan melakukan *compile* dan memungkinkan pemrogram mengunggah program yang dibuat tanpa harus menggunakan *tool* tambahan[29].

Arduino IDE dibuat dari bahasa pemrograman JAVA. Arduino IDE juga dilengkapi dengan library C/C++ yang biasa disebut *Wiring* yang membuat operasi *input* dan *output* menjadi lebih mudah. IDE ini dikembangkan dari software Processing yang dirombak menjadi Arduino IDE khusus untuk pemrograman dengan Arduino. Tampilan Arduino IDE dapat dilihat pada **Gambar 2.20**.



Gambar 2. 15 Arduino IDE

Program yang ditulis dengan menggunakan Arduino Software (IDE) disebut sebagai sketch. Sketch ditulis dalam suatu editor teks dan disimpan dalam file dengan ekstensi .ino. Secara *Default* Struktur perintah Arduino terdiri dari 2 bagian, yaitu bagian setup() dan loop(). Bagian setup() yaitu bagian yang akan di eksekusi pertama kali dan hanya di eksekusi satu kali sejak Arduino dihidupkan, sedangkan loop() akan diulang secara terus menerus selama Arduino menyala.

2.11.2. Sublime Text

Sublime Text adalah aplikasi editor untuk kode dan teks yang dapat berjalan diberbagai platform operating system dengan menggunakan teknologi Phyton API. Terciptanya aplikasi ini terinspirasi dari aplikasi Vim, Aplikasi ini sangatlah fleksibel dan powerfull. Fungsionalitas dari aplikasi ini dapat dikembangkan dengan menggunakan sublime-packages[42].

Sublime text mempunyai beberapa keunggulan-keunggulan yang dapat membantu pengguna dalam membuat sebuah web development. Berikut keunggulan-keunggulan fitur yang dimiliki Sublime Text 3, adalah [43]:

1. **.Multiple Selection** Multiple Selection mempunyai fungsi untuk membuat perubahan pada sebuah kode pada waktu yang sama dan dalam baris yang berbeda. Multiple selection ini juga merupakan salah satu fitur unggulan dari Sublime Text 3. Kita dapat meletakkan kursor pada kode yang akan diubah/edit, lalu tekan Ctrl+klik atau blok kode yang akan diubah kemudian Ctrl+D setelah itu kita dapat merubah kode secara bersamaan.

2. Command Palette Command Palette mempunyai fungsi yang berguna untuk mengakses file shortcut dengan mudah. Untuk mencari file tersebut kita dapat tekan Ctrl+Shift+P, kemudian cari perintah yang kita inginkan.
3. Distraction Free Mode Fitur ini mempunyai fungsi untuk merubah tampilan layar menjadi penuh dengan menekan SHIFT + F11. Fitur ini sangat dibutuhkan ketika pengguna ingin fokus pada pekerjaan yang sedang dikerjakannya.
4. Find in project Fitur ini kita dapat mencari dan membuka file di dalam sebuah project dengan cepat dan mudah. Hanya dengan menekan Ctrl+Panda dapat mencari file yang diinginkan.
5. Plugin API Switch Sublime Text mempunyai keunggulan dengan plugin yang berbasis Python Plugin API. Teks editor ini juga mempunyai plugin yang sa
6. ngat beragam, dan ini dapat memudahkan pengguna dalam mengembangkan softwarena. Drag and Drop Dalam teks editor ini pengguna dapat menyeret dan melepas file teks ke dalam editor yang akan membuka tab baru secara otomatis.
7. .Split Editing Di dalam fitur ini pengguna dapat mengedit file secara berdampingan dengan klik File->New menu into file
8. .Multi Platform Sublime Text juga mempunyai keunggulan dalam berbagai platform. Sublime text sendiri sudah tersedia dalam berbagai platform sistem operasi, yaitu Windows, Linux, dan MacOS.

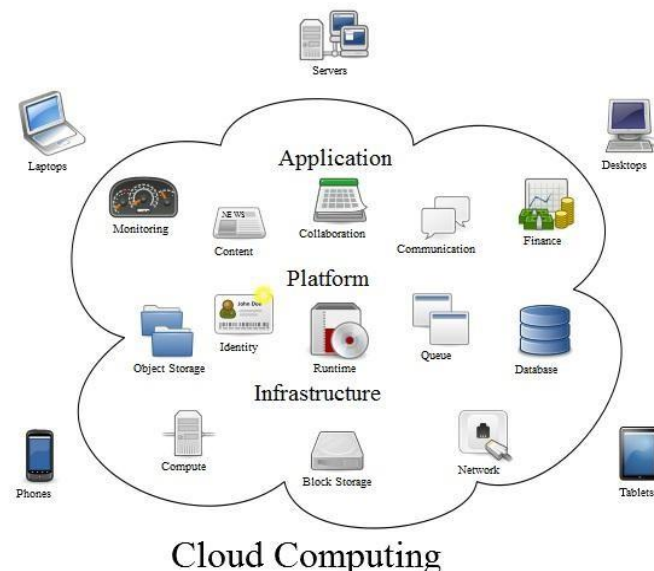
2.12. Cloud Computing

Komputasi Awan (Cloud computing) adalah gabungan antara pemanfaatan teknologi komputer dengan pengembangan berbasis internet. Awan (Cloud) adalah metafora dari internet, sebagaimana awan yang sering digambarkan pada diagram jaringan komputer. Selain seperti awan dalam diagram jaringan komputer, awan (cloud) dalam cloud computing juga merupakan abstraksi dari infrastruktur kompleks yang disembunyikan. Cloud computing menerapkan suatu metode komputasi yaitu kapabilitas yang terkait teknologi informasi disajikan sebagai suatu layanan/service sehingga pengguna dapat mengaksesnya lewat internet tanpa mengetahui apa yang ada di dalamnya atau memiliki kendali terhadap infrastruktur teknologi yang membantunya[44]. Cara kerja dari *cloud computing* bersifat transparan, sehingga end-user tidak perlu pengetahuan, control akan teknologi insfratuktur dari *cloud computing* untuk dapat menggunakannya dalam menyelesaikan tugas-tugas mereka.mereka hanya perlu tahu bagaimana cara mengaksesnya[45].

National Institute of Standards and Technology(NIST) mengidentifikasi lima karakteristik penting dari komputasi awan (Mell & Grance,2009) sebagai berikut[45]:

1. Pelayanan mandiri diri sendiri saat diperlukan(*On Demand Self Service*).
2. Akses jaringan yang besar(*Broad Network Access*).
3. Sumber daya yang menyatu(*Resource Pooling*).
4. Elastisitas cepat(*Rapid Elasticity*).
5. Layanan pengukuran(*Measured Service*).

Cloud computing menggunakan komputer server yang sangat pesat dan cepat yang kini telah disediakan oleh banyak provider yang menyediakan media server, gunanya agar perguruan tinggi dapat meminimalisir dana dan tempat untuk menaruh server tersebut. Contoh aplikasi yang berbasis cloud computing adalah Dropbox, Google Drive dan iCloud. Di bidang pendidikan, teknologi informasi sangat berperan dalam menyediakan sarana belajar-mengajar yang lebih efisien seperti trend belajar jarak jauh (*distance learning*), belajar secara elektronik (*e-learning*), perpustakaan elektronik (*e-library*), dan multimedia. Peran cloud computing dalam pembelajaran elektronik seperti dengan kehadiran E-book.ilustrasi Cloud Computing bisa dilihat di **Gambar 2.22**.



Gambar 2.16 ilustrasi *Cloud Computing* [45]

Tiga model layanan dari cloud computing[46], yaitu :

1. Cloud Software as a Service (SaaS). Kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk menggunakan aplikasi penyedia dapat beroperasi pada infrastruktur cloud. Aplikasi dapat diakses dari berbagai perangkat klien melalui antarmuka seperti web browser (misalnya, email berbasis web). Konsumen tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur cloud yang mendasar termasuk jaringan, server, sistem operasi, penyimpanan, atau bahkan kemampuan aplikasi individu, dengan kemungkinan pengecualian terbatas terhadap pengaturan konfigurasi aplikasi pengguna tertentu. Contohnya adalah Google Apps, Salesforce.com dan aplikasi jejaring sosial seperti Facebook.
2. Cloud Platform as a Service (PaaS). Kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk menyebarkan aplikasi yang dibuat konsumen atau diperoleh ke infrastruktur cloud computing menggunakan bahasa pemrograman dan peralatan yang didukung oleh provider. Konsumen tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur cloud yang mendasar termasuk jaringan, server, sistem operasi, atau penyimpanan, namun memiliki kontrol atas aplikasi yang disebarkan dan memungkinkan aplikasi melakukan hosting konfigurasi. Contohnya yang sudah mengimplementasikan ini adalah Force.com dan Microsoft Azure investment.
3. Cloud Infrastructure as a Service (IaaS). Kemampuan yang diberikan kepada konsumen untuk memproses, menyimpan, berjejaring, dan sumber komputasi penting yang lain, dimana konsumen dapat menyebarkan dan menjalankan perangkat lunak secara bebas, yang dapat mencakup sistem operasi aplikasi. Konsumen tidak mengelola atau mengendalikan infrastruktur cloud yang mendasar tetapi memiliki kontrol atas sistem operasi, penyimpanan, aplikasi yang disebarkan, dan mungkin kontrol terbatas komponen jaringan yang pilih (misalnya, firewall host). Contohnya seperti Amazon Elastic Compute Cloud dan Simple Storage Service.

Empat model penyebaran cloud computing [46], yaitu:

1. Private cloud. Infrastruktur cloud yang semata-mata dioperasikan bagi suatu organisasi. Ini mungkin dimiliki, dikelola dan dijalankan oleh suatu organisasi, pihak ketiga atau kombinasi dari beberapa pihak dan mungkin ada pada on premis atau off premis.
2. Community cloud. Infrastruktur cloud digunakan secara bersama oleh beberapa organisasi dan mendukung komunitas tertentu yang telah berbagi concerns (misalnya; misi,

persyaratan keamanan, kebijakan, dan pertimbangan kepatuhan). Ini mungkin dikelola oleh organisasi atau pihak ketiga dan mungkin ada pada on premis atau off premis.

3. Public cloud. Infrastruktur cloud yang disediakan untuk umum atau kelompok industri besar dan dimiliki oleh sebuah organisasi yang menjual layanan cloud.
4. Hybrid cloud. Infrastruktur cloud merupakan komposisi dari dua atau lebih cloud (swasta, komunitas, atau publik) yang masih entitas unik namun terikat bersama oleh standar atau kepemilikan teknologi yang menggunakan data dan portabilitas aplikasi (e.g., cloud bursting for load-balancing between clouds).

Perbedaan SaaS, PaaS dan IaaS dapat dilihat dari sisi kendali atau tanggung jawab yang dilakukan oleh vendor penyedia jasa layanan cloud maupun customer. Perbedaan SaaS, PaaS dan IaaS dapat dilihat pada **Gambar 2.23**.



Gambar 2.17 Layanan *Cloud Computing* [46]

2.13. Internet Of Things (IoT)

Internet of Things (IoT) adalah sebuah konsep atau skenario dimana suatu objek memiliki kemampuan untuk mengirim data melalui jaringan tanpa memerlukan interaksi manusia ke manusia atau manusia ke komputer [47]. Dalam penggunaannya *Internet of Things* banyak ditemui dalam berbagai aktifitas, contohnya : banyaknya transportasi online, *e-commerce*, pemesanan tiket secara online, *live streaming*, *e-learning* dan lain-lain bahkan sampai alat-alat untuk membantu dibidang tertentu seperti *remote temperature sensor*, *GPS*

tracking, and sebagainya yang menggunakan internet atau jaringan sebagai media untuk melakukannya[48].

Definisi standar dari istilah Internet of Things(IoT), yaitu menggambarkan dunia nyata kedalam dunia maya dengan metode yang digunakan adalah nirkabel atau pengendalian secara otomatis tanpa mengenal jarak

IoT akan mendorong pengembangan sejumlah aplikasi yang memanfaatkan jumlah dan variasi data yang berpotensi besar yang dihasilkan oleh objek tersebut untuk memberikan layanan baru kepada warga negara, perusahaan, dan administrasi publik . Namun, bidang aplikasi seperti itu membuat identifikasi solusi yang mampu memenuhi persyaratan dari semua kemungkinan hal pada aplikasi merupakan tantangan yang berat. Kesulitan ini telah menyebabkan berkembangnya berbagai usulan yang berbeda dan terkadang tidak tepat untuk realisasi praktis pada sistem IoT. Oleh karena itu, dari perspektif sistem, realisasi jaringan IoT, bersamaan dengan perangkat dan perangkat jaringan *backend* yang dibutuhkan, masih belum memiliki pengampu yang siap karena hal baru dan kompleksitasnya. Orang akan secara otomatis dan kolaboratif dilayani oleh perangkat cerdas, transportasi, lingkungan cerdas menggunakan sebuah sistem *Global Position System* (GPS) dimana lokasi seseorang dapat diunggah ke *server* yang langsung mengembalikan rute terbaik ke tujuan perjalanan orang tersebut, sehingga orang tersebut tidak terjebak macet, merupakan salah satu penerapan di bidang industri penyedia informasi jalan[49].

Tantangan utama dalam IoT adalah menghubungkan antara dunia fisik dan dunia informasi, mengolah data yang diperoleh dari peralatan elektronik melalui sebuah *interface* antara pengguna dan peralatan. Sensor mengumpulkan data mentah fisik dari skenario *real time* dan mengubah ke dalam format yang dimengerti oleh mesin sehingga mudah dipertukarkan antara berbagai bentuk format data (*Thing*) [49].

IoT yang akan datang telah disiapkan oleh produsen dengan menghubungkan beberapa hal ke dalam internet. Pada pertengahan tahun 1990, *server web* ditambahkan ke produk yang disatukan. Produsen *Machine to Machine* (M2M) saat ini telah mengintegrasikan sistem yang terhubung ke internet untuk sistem alarm, manajemen pertahanan dan sejenisnya selama lebih dari 15 tahun. Sistem M2M ini menantang untuk dibangun meskipun beberapa didasarkan pada protokol standar industri. Dengan kemampuan prosesor yang semakin tinggi, maka semakin mudah untuk mengintegrasikan sistem M2M karena prosesor ini mendukung sistem operasi

tingkat tinggi dan bahasa. Sistem ini biasanya diikat ke dalam lapisan layanan bisnis kelas atas dan dikelola oleh

Network Operation Center (NOC). Melalui NOC, konsumen dapat menghubungkan perangkat seperti termostat, pengukur energi, sistem kontrol pencahayaan, streaming musik dan sistem kontrol, kotak pengaliran video jarak jauh, sistem kolam renang, dan sistem irigasi dengan lebih banyak lagi perangkat yang akan datang. Sebagian besar sistem ini memiliki konektivitas melalui situs Web sehingga pengguna dapat mengelolanya melalui browser Web standar atau aplikasi ponsel pintar, yang bertindak sebagai NOC pribadi [49].

2.14. MYSQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (bahasa Inggris: database management system) atau DBMS yang multithread, multi-user, dengan sekitar 6 juta instalasi di seluruh dunia. MySQL AB membuat MySQL tersedia sebagai perangkat lunak gratis dibawah lisensi GNU General Public License (GPL), tetapi mereka juga menjual dibawah lisensi komersial untuk kasus-kasus dimana penggunaannya tidak cocok dengan penggunaanGPL[50].

MySQL adalah Relational Database Management System (RDBMS) yang didistribusikan secara gratis dibawah lisensi GPL (General Public License). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language). SQL adalah sebuah konsep pengoperasian database, terutama untuk pemilihan atau seleksi dan pemasukan data, yang memungkinkan pengoperasian data dikerjakan dengan mudah secara otomatis. Keandalan suatu sistem database (DBMS) dapat diketahui dari cara kerja optimizernya dalam melakukan proses perintah-perintah SQL, yang dibuat oleh user maupun program-program aplikasinya. Sebagai database server[50].

Adapun kelebihan MySQL dalam penggunaannya dalam database adalah:

1. Free atau gratis sehingga MySQL dapat dengan mudah untuk mendapatkannya.
2. MySQL stabil dan tangguh dalam pengoperasiannya
3. MySQL mempunyai sistem keamanan yang cukup baik
4. Sangat mendukung transaksi dan mempunyai banyak dukungan dari komunitas

5. Sangat fleksibel dengan berbagai macam program
6. Perkembangan dari MySQL sangat cepat

Selain kelebihan yang disampaikan diatas, ada beberapa kekurangan yang dimiliki oleh mySQL, diantaranya:

1. Kurang mendukung koneksi bahasa pemrograman seperti Visual basic atau biasa kita kenal dengan sebutan VB, Foxpro, Delphi dan lain-lain sebab koneksi ini menyebabkan field yang dibaca harus sesuai dengan koneksi dari bahasa pemrograman visual tersebut.
2. Data yang dapat ditangani belum besar dan belum mendukung widowing function.

2.15. HTML

Menurut Suyanto (2009, p.83) HTML merupakan bahasa yang digunakan untuk menulis halaman web. Biasanya mempunyai ekstensi .htm,html, atau .shtml. HTML tersusun atas tag-tag, digunakan untuk menentukan tampilan dari

dokumen HTML yang diterjemahkan oleh browser.Tag HTML tidak case sensitive. Jadi bisa menggunakan <HTML> atau <html>. Keduanya menghasilkan output yang sama.Kerangka dasar dokumen HTML diatur oleh W3 Consortium, yaitu[51]:

```
<HTML>

<HEAD>

DePenelitianDokumen

</HEAD>

<BODY>

IsiDokumen

</BODY>

</HTML>
```

Keterangan:

1. HTML Setiap dokumen HTML biasanya diawali dan ditutupi dengan tag HTML, yang memberi tahu browser bahwa yang berada di dalam kedua tag tersebut adalah dokumen HTML.
2. HEAD. Bagian header dari dokumen HTML, berada di antara tag HEAD. Di dalam bagian ini biasanya dimuat tag TITLE yang menampilkan judul halaman pada bagian title milik browser. Header juga memuat tag META yang biasanya digunakan untuk menentukan informasi tertentu mengenai dokumen HTML.
3. BODY Dokumen body digunakan untuk menampilkan text, image link, dan semua yang akan ditampilkan pada halaman web.

Menurut Ardhana (2012, p.42) HTML merupakan suatu bahasa yang dikenali oleh web browser untuk menampilkan informasi seperti teks, gambar, suara, animasi bahkan video. Penelitian tag-tag html selalu dimulai dengan simbol “kurang dari” < dan selalu ditutup dengan simbol “lebih dari >”. Format untuk menuliskan tag HTML adalah : <TAG>Teks yang akan dipengaruhi oleh tag</TAG>[51].

HTML dibuat oleh Tim Berners-Lee ketika masih bekerja untuk CERN dan dipopulerkan pertama kali oleh browser Mosaic. Selama awal tahun 1990 HTML mengalami perkembangan yang sangat pesat. Setiap pengembangan HTML pasti akan menambahkan kemampuan dan fasilitas yang lebih baik dari versi sebelumnya[52].

Sebelum suatu HTML disahkan sebagai suatu dokumen HTML standar, ia harus disetujui dulu oleh W3C untuk dievaluasi secara ketat. Setiap terjadi perkembangan suatu versi HTML, maka mau tak mau browser pun harus memperbaiki diri agar bisa mendukung kode-kode HTML yang baru tersebut. Sebab jika tidak, browser tak akan bisa menampilkan HTML tersebut[52].

2.16. CSS

Menurut Suyanto (2009, p.84) CSS (Cascading Style Sheets) banyak digunakan untuk memperluas kemampuan HTML dalam memformat dokumen web atau untuk mempercantik tampilan web, bahkan untuk pemosisian dan layouting halaman web. Dengan mendefinisikan suatu style sekali saja maka style itu akan dapat digunakan berulang kali[51].

Menurut Ardhana (2012, p.108), CSS (Cascading Style Sheet) merupakan salah satu bahasa pemrograman web untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. Pada umumnya CSS dipakai untuk memformat

tampilan halaman web yang dibuat dengan bahasa HTML dan XHTML[51].Jadi CSS adalah Merupakan salah satu bahasa pemrogramna yang digunakan untuk memperbagus tampilan sebuah website.

CSS dapat mengendalikan ukuran gambar, warna bagian tubuh teks, warna tabel, ukuran border, warna hyperlink, warna mouse over, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, kanan, atas, bawah, dan parameter lainnya. CSS dapat disimpan dalam file terpisah dengan ekstensi .css, dan setiap perubahan yang dilakukan pada file tersebut akan mempengaruhi seluruh dokumen HTML yang terkait padanya. Dengan demikian, waktu untuk melakukan perubahan terhadap situs dengan jumlah halaman yang banyak dapat dikurangi berkat bantuan CSS[53].

2.17. PHP

Menurut Nugroho (2008, p.113) Jika diartikan PHP memiliki beberapa pandangan dalam mengartikannya, akan tetapi kurang lebih PHP dapat kita ambil arti sebagai PHP : HypertextPreeprocessor. Ini merupakan bahasa yang hanya dapat berjalan pada server dan hasilnya dapat di tampilkan pada client[51].

Sedangkan Menurut Peranginangin (2006, p.2) mengatakan PHP singkatan dari PHP Hypertext Preprocessor yang digunakan sebagai bahasa skrip serverside dalam pengembangan web yang dapat disisipkan pada dokumen HTML[51].jadi PHP ada bahasa pemrograman yang digunakan untuk pengembangan website yang disisipakn didalam document html.

PHP sendiri sebenarnya merupakan singkatan dari “Hypertext Preprocessor”, yang merupakan sebuah bahasa scripting tingkat tinggi yang dipasang pada dokumen HTML. Sebagian besar sintaks dalam PHP mirip dengan bahasa C, Java dan Perl, namun pada PHP ada beberapa fungsi yang lebih spesifik. Sedangkan tujuan utama dari penggunaan bahasa ini adalah untuk memungkinkan perancang web yang dinamis dan dapat bekerja secara otomatis. (Adis Lena Kusuma Ratna, 2014).

PHP adalah bahasa scripting yang menyatu dengan HTML dan dijalankan pada server side. Artinya semua sintaks yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan pada server sedangkan yang dikirimkan ke browser hanya hasilnya saja. Dengan menggunakan PHP maka orang lain tidak akan dapat mengetahui kode sumber yang kita gunakan untuk mendesain web kita, karena yang ditampilkan di browser pada sisi client adalah file hasil eksekusi dari server sedangkan file program phpnya hanya dapat dilihat di sisi server[50].

Ketika seseorang mengunjungi web berbasis PHP, webserver akan memproses kode-kode PHP. Beberapa perintah atau kode dari PHP tersebut selanjutnya ada yang diterjemahkan ke dalam HTML dan beberapa ada yang disembunyikan (misalnya proses operasi). Setelah diterjemahkan ke dalam HTML, webserver akan mengirim kembali ke web browser pengunjung tersebut[51].

Beberapa kelebihan PHP dari bahasa pemrograman web, antara lain:

1. Bahasa pemrograman PHP adalah sebuah bahasa script yang tidak melakukan sebuah kompilasi dalam penggunaannya.
2. PHP memiliki tingkat akses yang lebih cepat.
3. PHP memiliki tingkat *lifecycle* yang cepat sehingga selalu mengikuti perkembangan teknologi internet.
4. PHP juga mendukung akses ke beberapa database yang sudah ada baik yang bersifat *free/gratis* ataupun komersial. Database itu antara lain : MySQL, PostgreSQL, Informix, dan Microsoft SQL Server. Web server yang mendukung PHP dapat ditemukan dimana mana dari mulai Apache, IIS, AOServer, phttp, Fhttp, PWS, Lighttpd hingga Xitami dengan konfigurasi yang relative mudah.

Kode-kode PHP dituliskan di antara sintaks berikut ini: `<?php ... ?>` atau `<? ... ?>` Tetapi sebaiknya gunakan sintaks `<?php ... ?>`. Karena penggunaan sintaks `<? ... ?>` terkadang tidak bisa dijalankan dalam server tertentu

2.18. JavaScript

Menurut Yeni Kustiyahningsih dan Devie Rosa Anamisa, JavaScript adalah bahasa yang berbentuk kumpulan skrip berjalan pada suatu dokumen HTML. Bahasa ini adalah bahasa pemrograman untuk memberikan kemampuan tambahan terhadap HTML dengan mengizinkan pengeksekusian perintah-perintah disisi user variabel atau fungsi dengan nama TEST berbeda dengan variabel dengan nama test dan setiap instruksi diakhiri dengan artinya disisi browser bukan disisi server web. JavaScript adalah bahasa yang “case sensitive” artinya memnedakan penamaan variabel dan fungsi yang menggunakan huruf besar dan huruf kecil, contoh karakter titik koma[52].

Menurut Suyanto (2009, p.85) JavaScript adalah bahasa skrip yang ditempatkan pada kode HTML dan diproses pada sisi klien. Dengan adanya bahasa ini maka kemampuan

dokumen HTML menjadi lebih luas. Sebagai contoh, digunakan untuk validasi masukan pada formulir sebelum diproses ke tahap selanjutnya. Bisa untuk membuat permainan interaktif dan juga bisa untuk menambah desain web[52]. Menurut Kadir (2011) JavaScript adalah kode untuk menyusun halaman web yang memungkinkan dijalankan disisi klien. Karena dijalankan disisi klien, maka JavaScript dapat digunakan untuk membuat tampilan lebih bersifatdinamis[52].Jadi javascript adalah bahasa pemrograman digunakan untuk memperluas kemampuan dari html.

JavaScript pertama kali dikembangkan pada pertengahan dekade 90'an. Meskipun memiliki nama yang hampir serupa, *JavaScript* berbeda dengan bahasa pemrograman Java. Untuk penulisannya, *JavaScript* dapat disisipkan di dalam dokumen HTML ataupun dijadikan dokumen tersendiri yang kemudian diasosiasikan dengan dokumen lain yang dituju. *JavaScript* mengimplementasikan fitur yang dirancang untuk mengendalikan bagaimana sebuah halaman *web* berinteraksi dengan penggunanya[53] .

2.19. Framework

Framework sebagaimana arti dalam bahasa Indonesianya yaitu kerangka kerja, dapat diartikan sebagai kumpulan dari script (terutama class dan function), library (class) yang bisa diturunkan, atau bisa langsung dipakai fungsinya oleh modul-modul atau fungsi yang akan kita kembangkan. Bisa juga dikatakan Framework adalah komponen pemrograman yang siap re-use kapan saja, sehingga programmer tidak harus membuat skrip yang sama untuk tugas yang sama. Di dalam Framework tersedia library pagination misalnya, yang mana dalam classtersebut terdapat fungsi yang memberikan nilai balik (return) link ke halaman berikutnya, sebelumnya, awal, akhir dan lain – lain[54].

Karakteristik *Framework* adalah pemodulan, guna ulang, perluasan, dan *inversion of control*[55].

1. Pemodulan (*Modularity*)

Framework terdiri dari beberapa kelas abstrak dengan antarmuka tertentu. Detail implementasi dapat dienkapsulasi dan efek perubahan implementasi dapat dilokalisasi. Lokalisasi juga dapat membantu memahami dan melakukan perawatan terhadap perangkat lunak.

2. Guna Ulang

Framework merupakan satu dari beberapa teknik guna ulang. *Framework* menggunakan analisis, rancangan dan kode implementasi.

1. Analisis

Guna ulang analisis mendeskripsikan berbagai jenis objek yang penting dan menyediakan kosa kata yang membahas domain masalah yang dihadapi.

2. Rancangan

Guna ulang rancangan (*design*) dapat dilihat dalam bentuk pola (*pattern*). Pola (*pattern*) merepresentasikan kumpulan solusi yang sama yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dalam pengembangan perangkat lunak dalam konteks tertentu.

3. Kode Implementasi

Framework menggunakan ulang kode karena akan mempermudah membangun sebuah aplikasi dari komponen-komponen pustaka yang tersedia. Alasan lain *Framework* menggunakan ulang kode karena sebuah komponen baru dapat dengan mudah diturunkan dari *superclass* yang abstrak.

3. Perluasan (Extensibility)

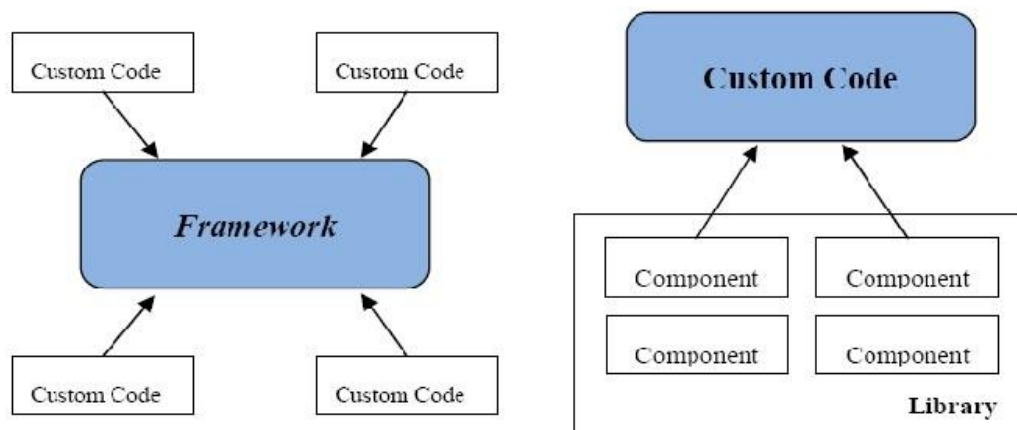
Aspek perluasan diperlukan untuk mengubah fitur dan layanan pada aplikasi baru yang dibuat sesuai dengan kebutuhan. Untuk aspek perluasan, ada lokasi pada sebuah *framework* di mana fitur aplikasi yang dibuat dihubungkan dengan *framework*. Lokasi tersebut dinamakan *hook*. *Hook* pada sebuah *framework* berada pada *hot spot*, yaitu bagian *framework* yang dapat berubah. *Hot spot* merupakan kelas-kelas abstrak atau metode - metode yang harus diimplementasikan. *Framework* bukanlah program yang dapat dieksekusi (*executable*). Untuk menghasilkan program yang dapat dieksekusi, *developer* harus menginstansiasi *framework* dengan mengimplementasikan kode - kode untuk aplikasi pada setiap *hot spot*. Setelah setiap *hot spot* diinstansiasi barulah *framework* dapat menggunakan kelas - kelas tersebut. Tetapi ada juga bagian-bagian tertentu dari *framework* yang tidak dapat diubah. Bagian tersebut merupakan *kernel* dari *framework*, atau dapat juga disebut *frozen spot framework*. Tidak seperti *hot spot*, *frozen spot* merupakan kumpulan kode yang telah diimplementasikan pada *framework* yang kemudian akan memanggil satu atau lebih *hot spot* yang telah diimplementasikan oleh pengembang aplikasi yang menggunakan *framework*. *Kernel* (*frozen spot*) tidak akan berubah, konstan dan merupakan bagian yang selalu ada pada setiap instansiasi *framework*.

4. *Inversion of Control*

Pada umumnya, *developer* yang mengembangkan aplikasi menggunakan pustaka (*library*) dengan menulis program utama yang memanggil komponen-komponen tersebut ketika dibutuhkan. *Developer* memutuskan kapan memanggil komponen tersebut dan bertanggung jawab terhadap struktur dan kendali program secara keseluruhan. Hal tersebut berbeda dengan *Framework* di mana yang diguna ulang adalah program utamanya. *Developer* memutuskan apa saja yang ditambahkan pada program utama tersebut. Yang terpenting dalam hal ini adalah bahwa kode yang dibuat oleh *developer* dipanggil oleh kode *Framework* yang digunakan. *Framework* menentukan struktur dan kendali program secara keseluruhan. Perbedaan tersebut dapat dilihat pada **Tabel 2.8** dan **Gambar 2.24**.

Table 2.7 Perbedaan Framework dengan Library

Aspek	<i>Library</i>	<i>Framework</i>
Bagian aplikasi yang Dikembangkan	Program utama (main program)	Subkelas dan komponen
Alur kendali	Ditentukan pengembang aplikasi	Ditentukan <i>Framework</i> (pengembang <i>Framework</i>)
Kode buatan pengembang aplikasi (<i>custom code</i>)	<i>Custom code</i> memanggil library	<i>Framework code</i> memanggil <i>custom code</i>



Gambar 2.18 Perbedaan Framework dengan Library [55]

2.19.1. Codeiniter

Codeigniter merupakan aplikasi open *source* yang berupa *framework* dengan model MVC (*Model, View, Controller*) untuk membangun *website* dinamis dengan menggunakan PHP. *Codeigniter* memudahkan developer untuk membuat aplikasi *web* dengan cepat dan mudah dibandingkan dengan membuatnya dari awal. *Codeigniter* adalah php *framework* yang awalnya ditulis oleh mas Rick Ellis, pendiri dan CEO EllisLab.com, perusahaan yang mengembangkan *codeigniter*. Saat ini, *codeigniter* dikembangkan oleh komunitas dan disebarkan ke seluruh dunia dengan lisensi bebas[54].

Pola desain dalam pengembangan web dengan CodeIgniter menggunakan MVC (Models-View- Controller). Dimana aplikasi yang dibuat akan dipisahkan antara logika bisnis dan presentasinya, sehingga memungkinkan web programmer dan web designer bekerja secara terpisah antara satu dengan yang lain. Agar bisa mengembangkan web dengan CodeIgniter, maka perlu dipahami terlebih dahulu konsep MVC dan struktur direktori dari CodeIgniter[56].

Models merupakan class PHP yang didesain untuk bekerja dengan informasi yang ada didalam basidata seperti operasi menambah, mengubah, menghapus dan menampilkan informasi yang ada didalam basidata. Contoh penggunaan model pada CodeIgniter[56].

```
class ProfileModel extends Model { var $title = ";
var $content = ";
var $date = ";
function ProfileModel (
```

```

{
    // Call the Model constructor

    parent::Model();
} function get_last_ten_entries()
{
    $query = $this->db->get('entries', 10);    return $query->result();
}
function insert_entry()
{
    $this->title = $_POST['title'];

    // please read the below note

    $this->content = $_POST['content'];

    $this->date = time();

    $this->db->insert('entries', $this);
}
function update_entry()
{
    $this->title = $_POST['title'];
    $this->content = $_POST['content'];
    $this->date = time();

    $this->db->update('entries', $this, array('id', $_POST['id']));

    } }

```

B.Views

Bagian ini bertanggung jawab terhadap tampilan informasi yang diperoleh dari basisdata/models. Pada konsep MVC, views merupakan bagian presentasi yang berisi code

HTML. Ketika ingin mengubah tampilan dari aplikasi yang dibuat, cukup mengubah bagian views. Contoh penggunaan view pada CodeIgniter.

```
<html> <head>

<title><?php echo $title;?></title>

</head>

<body>

    <h1><?php echo $heading;?></h1>

</body>

</html>
```

C.Controller

Controller bisa dikatakan sebagai jantung dari aplikasi web yang dibuat, controller berisi logika bisnis yang menginstruksikan model untuk mengambil informasi dari basisdata dan kemudian ditampilkan Contoh penggunaan controller pada CodeIgniter.

```
function index($page=null)

{

$data['title']=" Sistem Informasi Pendataan Laporan kerja praktek mahasiswa pada prodi Teknik

Informatika Unsoed ";

//bagian banner

$query=$this->db->query("select * from banner where status='Y'");

$baris=$query->row();

$data['banner']='<img src='.base_url().'banner/'.$baris-

                >nama_gambar.'                width=100%

height=160>';

//bagian menampilkan berita

$data['isi']='<h2>Halaman Utama</h2>';

$config['base_url']        = base_url().'index.php/ta/index'; $config['per_page'] = '2';
```

```

$config['cur_page'] = $page;

$config['first_link']='Awal';

$config['last_link']='Akhir'; $q=$this->db->get('berita'); $config['total_rows'] = $q->num_rows;
foreach ($q->result() as $baris)

{

$data['isi'].=<h3>;

$data['isi'].=$baris->judul;

$data['isi'].=</h3>;

        $data['isi'].=$baris->isi;

        $data['isi'].=<br>oleh : ';

        $data['isi'].=$baris->pengirim;

        $data['isi'].=' date : ';

        $data['isi'].=$baris->tanggal;

        $data['isi'].=<br><br>;

}

$data['isi'].=$this->pagination-
>initialize($config);

$data['isi'].=$this->pagination->create_links();

//bagian untuk menampilkan kategori

$query=$this->db->get('kategori'); $data['kategori']='<ul>; foreach ($query->result() as $row)

{

$data['kategori'].=<li>; $data['kategori'].=anchor('ta/kategori/'

```

Di dalam direktori CodeIgniter, berisi file-file php yang bisa digunakan untuk membuat dan mengembangkan web. Direktori *application/* merupakan direktori yang digunakan untuk meletakkan code dari aplikasi web yang akan dibuat.

Berikut adalah fitur-fitur yang dimiliki oleh CodeIgniter

1. Model-View-Controller, merupakan fitur yang digunakan untuk mengembagkan aplikasi web dengan memisahkan antara logika bisnis dan presentasi
2. Support terhadap PHP 4 dan PHP 5
3. Template Engine Class, merupakan fitur CodeIgniter untuk memisahkan data dan presentasi.
4. Scaffolding, merupakan fitur yang ada di framework CodeIgniter yang memungkinkan untuk membangun aplikasi cepat dan mudah untuk menambah, mengubah atau menghapus informasi dari basisdata