

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Badan Pengelolaan Pajak Daerah Kuningan

Bappenda Kuningan (Badan Pengelolaan Pajak Daerah Kuningan) adalah sebuah dinas yang bergerak untuk mengelola perpajakan di wilayah Kuningan Jawa Barat. Bappenda Kuningan mempunyai beberapa bidang. Letak kantor Bappenda Kuningan terletak di Jalan Aruji Kartawinata Nomor 12A Kuningan 45511 Kabupaten Kuningan Jawa Barat. Bappenda Kuningan didirikan pada tahun 1972 sebagai bagian dari Dinas Pendapatan Daerah Kuningan.

Awal mulanya keberadaan Dinas Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan pada masa Pemerintahan Bupati Kuningan R. ARUMAN WIRANAGGAPATI dengan Surat Keputusan Bupati Nomor : 85 / UP / 12 – SK / 1970, tanggal 25 Juni 1970 tentang Struktur Organisasi Sekretaris Pemerintah Kabupaten, yang didalamnya ada Biro Keuangan dengan membawahkan Bagian Pendapatan, bagian tersebut merupakan cikal bakal yang menempuh selama kurang lebih 2 tahun, yaitu pada tanggal 30 Maret 1972, Bupati Kuningan dengan kebijakan dan kewenangan mengeluarkan Surat Keputusan Bupati Nomor : 17 / SK / Kab. UP. 4 / 1972 tentang Pemisahan Bagian Pendapatan pada Biro Keuangan Sekretaris Pemerintah Daerah, menjadi “BADAN PENGELOLAAN PAJAK DAERAH KUNINGAN”.

2.1.1 Visi dan Misi Badan Pengelolaan Pajak Daerah Kuningan

A. Visi

Nanus mengemukakan, “*A vision is a realistic, credible, attractive future for your organization*”. Visi adalah suatu pernyataan berisi arahan-arahan yang jelas tentang apa yang harus diperbuat organisasi di masa yang akan datang, dalam visi menyediakan target dan identifikasi peluang[3].

Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan sebagai salah satu satuan kerja perangkat daerah (SKPD) di lingkungan Pemerintah Kabupaten Kuningan berkewajiban untuk mendukung visi dan misi Bupati dan Wakil Bupati terpilih sebagai bentuk implementasi pelaksanaan tugas berdasarkan Pembentukan Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan dibentuk berdasarkan

Peraturan Daerah Nomor 05 Tahun 2016 tentang Pembentukan dan Susunan Perangkat Daerah Pemerintah Kabupaten Kuningan dan Peraturan Bupati Kuningan Nomor 60 Tahun 2016 Tentang Kedudukan, Susunan Organisasi, Tugas Pokok, Fungsi dan Uraian Tugas serta Tata Kerja Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan, Kedudukan Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan merupakan unsur penunjang pelaksanaan urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan daerah bidang keuangan. Maka Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan merumuskan visi sebagai berikut “Terwujudnya pengelolaan Pendapatan Daerah yang optimal dengan berorientasi pada kepuasan publik”.

B. Misi

Misi adalah sebagai pengarah apa yang harus dilakukan dalam kerangka visi (*vision frame*) yang telah dirumuskan[3].

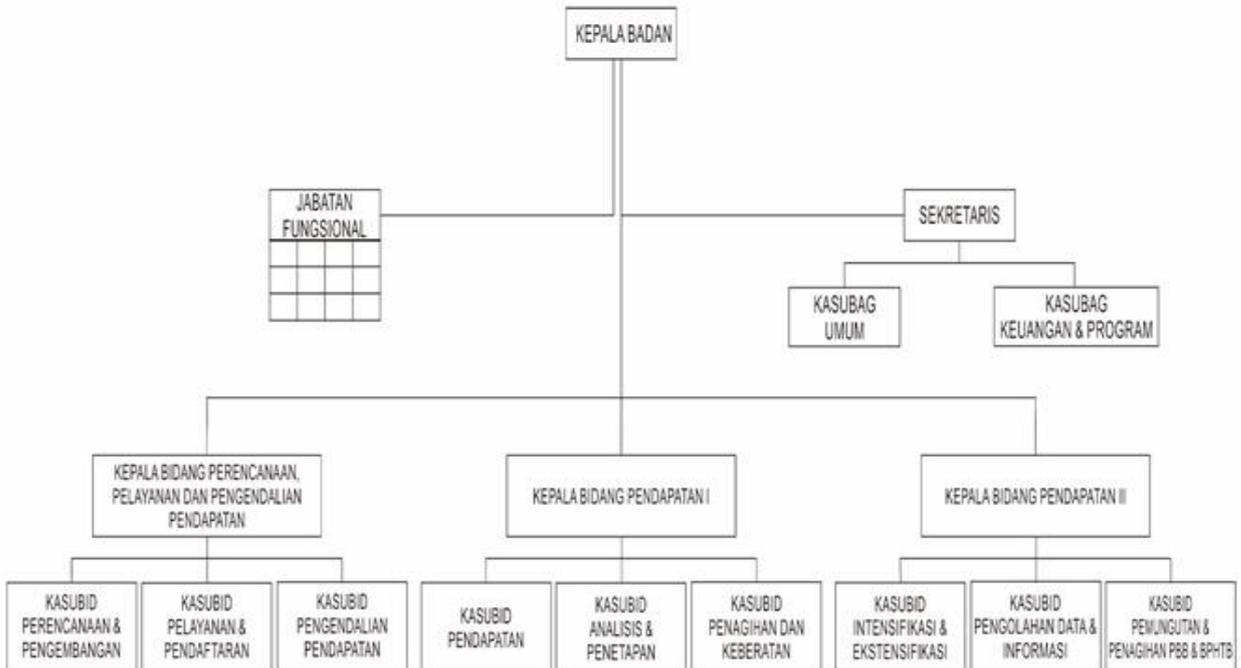
Perumusan Misi Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan adalah penjabaran dari visi Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan dan juga kesesuaiannya dengan visi dan misi Pemerintah Daerah Kabupaten Kuningan. Adapun Misi Badan Pengelolaan Pendapatan Daerah Kabupaten Kuningan adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan Sumber Daya Manusia, Organisasi, Sistem dan prosedur Pengelolaan Pendapatan Daerah
2. Intensifikasi dan Ekstensifikasi Potensi Pendapatan Daerah
3. Penegakan Hukum (*Law Enforcement*)
4. Peningkatan Sinegritas dan Jejaring Kerja di Bidang Pendapatan Daerah

2.1.2 Struktur Organisasi Badan Pengelolaan Pajak Daerah Kuningan

Struktur organisasi adalah rancangan dari pemimpin organisasi sehingga mampu menentukan harapan-harapan mengenai apa yang akan dilakukan individu-individu dan kelompok-kelompok tersebut dalam mencapai tujuan-tujuan organisasi[4].

Berikut adalah struktur organisasi yang berada di Badan Pengelolaan Pajak Daerah Kuningan:



Gambar 2.1 - Struktur Organisasi Bappenda Kuningan

2.2 Landasan Teori

Landasan Teori adalah penjelasan tentang teori dan konsep yang mendukung pembangunan *prototype* sistem monitoring dan tracking dumptruck berbasis IOT (Internet of Things) di Badan Pengelolaan Pajak Daerah Kuningan. Landasan teori merupakan suatu hal yang sangat penting karena tanpa adanya landasan teori maka penelitian yang dilakukan tidak mempunyai dasar yang kuat untuk menyelesaikan suatu permasalahan yang ada.

2.2.1 Internet

Internet adalah suatu jaringan global yang menghubungkan berjuta-juta komputer. Ada ratusan negara-negara dihubungkan ke dalam pertukaran dari data, berita dan pendapat. Tidak sama dengan jasa Online pada umumnya, yang mana diatur secara terpusat, Internet di-desentralisasi berdasarkan desainnya. Masing masing komputer Internet atau yang biasa disebut sebagai host, adalah mandiri.

Operator dapat memilih hasa Internet dari jasa lokal mana saja yang tersedia untuk komunitas Internet global. Selain itu dimungkinkan untuk memperoleh akses komersial melalui ISP (Internet Service Provider), contohnya ISP di Inonesia yang ada seperti Indonet, Radnet, Melsanet. Akan tetapi jangan

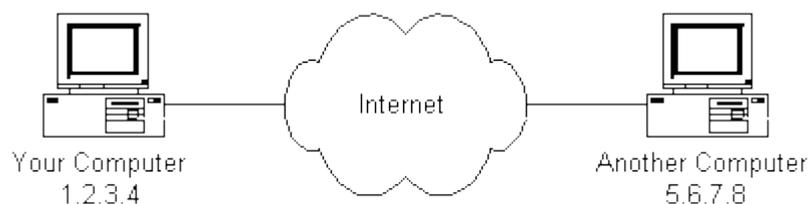
sampai salah dalam pemahaman definisi dari Internet, Internet bukan sinonim dari (WWW) World Wide Web, melainkan WWW merupakan salah satu aplikasi yang berjalan di Internet[5].

Dalam mengatur integrasi dan komunikasi jaringan, digunakan standar protokol internet yaitu TCP/IP. TCP bertugas untuk memastikan bahwa semua hubungan bekerja dengan baik, sedangkan IP bertugas untuk mentransmisikan paket data dari satu komputer ke komputer lainnya.

2.2.1.1 Cara Kerja Internet

Karena Internet adalah jaringan global komputer, setiap komputer yang terhubung ke Internet harus memiliki alamat unik. Alamat internet dalam bentuk nnn.nnn.nnn.nnn di mana nnn harus berupa angka 0 - 255. Alamat ini dikenal sebagai alamat IP[6].

Gambar di bawah ini menggambarkan dua komputer yang terhubung ke Internet; komputer Anda dengan alamat IP 1.2.3.4 dan komputer lain dengan alamat IP 5.6.7.8. Internet direpresentasikan sebagai objek abstrak di antaranya.



Gambar 2.2 – Cara kerja Internet

Jika Anda terhubung ke Internet melalui Penyedia Layanan Internet (ISP), Anda biasanya diberi alamat IP sementara selama sesi dial-in Anda. Jika Anda terhubung ke Internet dari jaringan area lokal (LAN) komputer Anda mungkin memiliki alamat IP permanen atau mungkin memperoleh alamat sementara dari server DHCP (Dynamic Host Configuration Protocol). Bagaimanapun, jika Anda terhubung ke Internet, komputer Anda memiliki alamat IP yang unik.

2.2.1.2 Perangkat Lunak Internet

Perangkat lunak internet adalah protokol yang digunakan untuk berhubungan antara satu orang atau mesin dengan pihak lain yang berjauhan. Perangkat lunak

internet akan menyangkut dua sisi, yaitu sisi penyedia (server) atau sisi pengguna (client)[7]. Contoh perangkat lunak dari sisi pengguna yang umum di gunakan adalah:

1. HTTP (Hypertext Transfer protocol)

merupakan aplikasi internet yang menampilkan baris kalimat, atau gambar, dengan beberapa kata yang di beri tanda garis bawah (hypertext). Dari hypertext ini, pengguna dapat melompat dari satu dokumen (page) ke dokumen lainnya. Perangkat lunak di sisi pengguna yang menjalankan http di kenal sebagai browser. Contoh browser adalah Internet Explorer , Mozila Firefox , dan Google Chrome.

2. E-mail (Electronic mail)

merupakan aplikasi surat menyurat di internet. Contoh perangkat lunaknya adalah Outlook Express

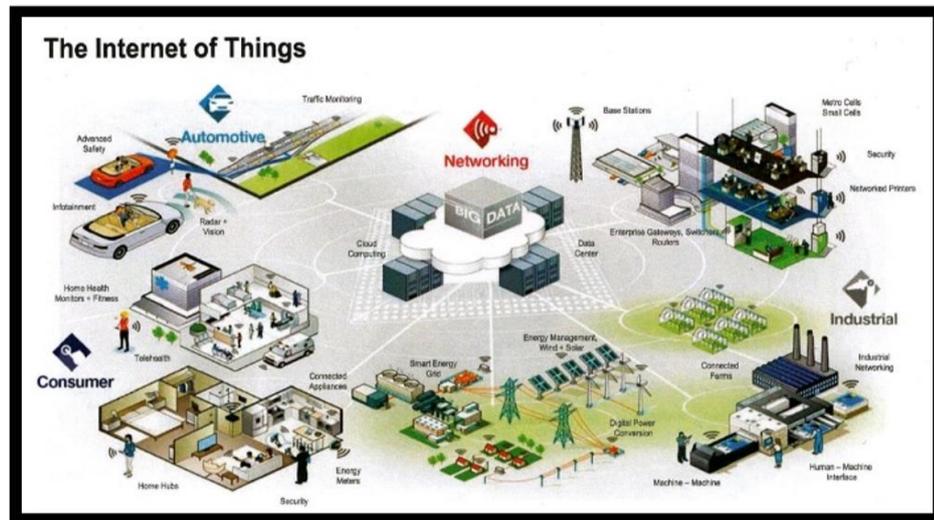
3. Messenger

Messenger di gunakan untuk berkomunikasi antara satu orang atau lebih (conference), selain komunikasi melalu teks (messsage), juga bisa berupa suara (voice) mapun film (webcam) Contoh : Yahoo Messenger

2.2.2 Internet of Things

Internet of Things (IoT) merupakan segala aktifitas yang pelakunya saling berinteraksi dan dilakukan dengan memanfaatkan internet. 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[8].

Dengan banyaknya manfaat dari Internet of Things maka membuat segala sesuatu nya lebih mudah, dalam bidang pendidikan IoT sangat diperlukan untuk melakukan segala aktifitas dengan menggunakan sistem dan tertata serta sistem pengarsipan yang tepat.



Gambar 2.3 - Internet of Things

Pada gambar diatas terlihat semua aktifitas terhubung ke pusat internet dan data tersebut di simpan di server baik menggunakan data center maupun cloud computing.

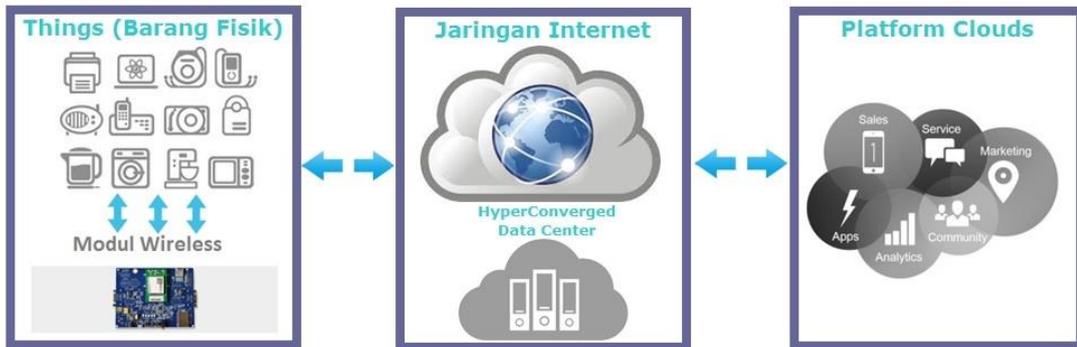
2.2.2.1 Cara Kerja Internet of Things

Cara kerja dari IoT yaitu setiap benda harus memiliki sebuah alamat Internet Protocol (IP). Alamat Internet Protocol (IP) adalah sebuah identitas dalam jaringan yang membuat benda tersebut bisa diperintahkan dari benda lain dalam jaringan yang sama. Selanjutnya, alamat Internet Protocol (IP) dalam benda-benda tersebut akan dikoneksikan ke jaringan internet[9].

Saat ini koneksi internet sudah sangat mudah didapatkan. Dengan demikian pengguna dapat memantau benda bahkan memberi perintah (remote control) kepada benda tersebut dengan koneksi internet. Setelah sebuah benda memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet, pada benda tersebut juga dipasang sebuah sensor.

Sensor pada benda memungkinkan benda tersebut memperoleh informasi yang dibutuhkan. Setelah memperoleh informasi, benda tersebut dapat mengolah informasi itu sendiri, bahkan berkomunikasi dengan benda-benda lain yang memiliki alamat IP dan terkoneksi dengan internet juga. Terjadi pertukaran informasi dalam komunikasi antara benda-benda tersebut. Setelah pengolahan

informasi selesai, benda tersebut dapat bekerja dengan sendirinya, atau bahkan memerintahkan benda lain juga untuk ikut bekerja. Hal ini merupakan kelebihan dari IoT.



Gambar 2.4 – Cara Kerja Internet of Things

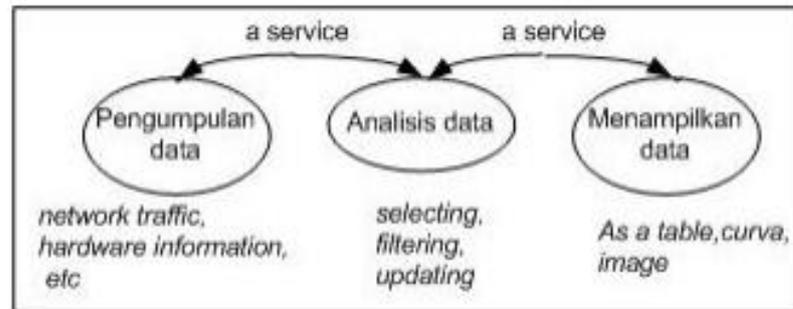
2.2.2.2 Teknologi Internet of Things

Internet of Things menggunakan beberapa teknologi yang secara garis besar di gabungkan menjadi satu kesatuan diantaranya sensor sebagai pembaca data, koneksi internet dengan beberapa macam topologi jaringan, radio frequency identification (RFID), wireless sensor network dan teknologi yang terus akan bertambah sesuai dengan kebutuhan[8].

2.2.3 Sistem Monitoring

Sistem monitoring merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data dari berbagai sumber daya. Biasanya data yang dikumpulkan merupakan data yang real-time. Secara garis besar tahapan dalam sebuah sistem monitoring terbagi ke dalam 3 proses[10], yaitu :

1. Proses di dalam pengumpulan data monitoring.
2. Proses di dalam analisis data monitoring.
3. Proses dalam menampilkan data hasil monitoring.



Gambar 2.5 - Sistem Monitoring

Penerapan sistem *monitoring* pada suatu perusahaan atau pabrik sudah banyak dilakukan untuk mendukung kegiatan-kegiatan dan untuk memaksimalkan sumber daya yang dimiliki oleh perusahaan tersebut. *Monitoring* secara umum dapat dikatakan sebagai pemantau dari hasil *plant* yang dikontrol, di mana hasil *monitoring* merupakan hasil yang sesuai dengan fungsi *web* yaitu *real-time* dan jarak jauh.

2.2.3.1 Sistem

Sistem secara umum memiliki pengertian yang luas. Sistem dapat didefinisikan sebagai kumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan tertentu sebagai suatu kesatuan. Suatu sistem mempunyai karakteristik atau sifat-sifat tertentu, yaitu mempunyai komponen-komponen, batas, lingkungan luar sistem, penghubung, masukan, keluaran, pengolah dan sasaran atau tujuan[11].

1. Komponen Sistem

Satu sistem tidak berada dalam lingkungannya yang kosong, tetapi sebuah sistem berada dan berfungsi di dalam lingkungan yang berisi sistem lainnya. Suatu sistem terdiri dari sejumlah komponen yang saling berinteraksi membentuk suatu kesatuan.

2. Batas Sistem

Batas sistem merupakan pembatas atau pemisah antara suatu sistem dengan sistem yang lainnya atau dengan lingkungan luarnya. Batas sistem menentukan konfigurasi, ruang lingkup, atau kemampuan sistem. Batas sistem ini

memungkinkan suatu sistem dipandang suatu kesatuan batas suatu sistem juga menunjukkan ruang lingkup dari sistem tersebut.

3. Lingkungan luar sistem

Lingkungan luar dari suatu sistem adalah bagian di luar batas dari sistem yang mempengaruhi operasi sistem. Lingkungan luar sistem dapat bersifat menguntungkan dan dapat juga bersifat merugikan bagi sistem tersebut.

4. Penghubung sistem

Penghubung yang dimaksud adalah media yang dapat menghubungkan antara sistem dengan sub sistem lainnya. Melalui penghubung inilah yang digunakan data dari masukan hingga keluaran.

5. Masukan sistem

Masukan ke dalam sistem di mana dapat berupa masukan perawatan dan masukan sinyal.

6. Keluaran

Keluaran yaitu hasil dari pemrosesan. Keluaran dapat berupa informasi sebagai masukan pada sistem lain atau hanya sebagai sisa pembuangan.

7. Pengolah sistem

Pengolahan sistem merupakan bagian yang melakukan perubahan dari masukan untuk menjadi keluaran yang diinginkan.

8. Sasaran sistem

Suatu sistem pasti mempunyai tujuan atau sasaran. Kalau suatu sistem tidak memiliki sasaran maka operasi tidak ada gunanya. Tujuan inilah yang mengarahkan suatu sistem.

2.2.3.2 Monitoring

Monitoring adalah proses pengumpulan dan analisis informasi berdasarkan indikator yang ditetapkan secara sistematis dan kontinu tentang kegiatan/ program sehingga dapat dilakukan tindakan koreksi untuk penyempurnaan program/ kegiatan itu selanjutnya. *Monitoring* adalah pemantauan yang dapat dijelaskan sebagai kesadaran (*awareness*) tentang apa yang ingin diketahui, pemantauan berkadar tingkat tinggi dilakukan agar dapat membuat pengukuran melalui waktu yang menunjukkan pergerakan ke arah tujuan atau menjauh dari itu[12].

Monitoring akan memberikan informasi tentang status dan kecenderungan bahwa pengukuran dan evaluasi yang diselesaikan berulang dari waktu ke waktu, pemantauan umumnya dilakukan untuk tujuan tertentu, untuk memeriksa terhadap proses berikut objek atau untuk mengevaluasi kondisi atau kemajuan menuju tujuan hasil manajemen atas efek tindakan dari beberapa jenis antara lain tindakan untuk mempertahankan manajemen yang sedang berjalan.

Kegiatan *monitoring* bisa diartikan sebagai suatu kegiatan memonitor atau mengawasi seluruh aktivitas yang dilakukan oleh seseorang. Kegiatan *monitoring* ini dapat dilakukan secara langsung. *Monitoring* langsung dilakukan dengan cara peninjauan langsung terhadap aktivitas yang sedang berlangsung seperti peninjauan barang yang masuk, barang yang keluar dan lain-lain. Sedangkan *monitoring* tidak langsung dilakukan melalui kegiatan penelaahan laporan tertulis, mencermati laporan lisan atau mewawancarai salah satu dari beberapa orang yang terlibat dalam satu kegiatan.

2.2.4 Tracking

Tracking secara harfiah memiliki arti mengikuti jalan, atau dalam arti bebasnya adalah suatu kegiatan untuk mengikuti jejak suatu obyek. Pengertian tracking atau pemantauan dalam hal ini adalah kegiatan untuk memantau keberadaan mobil berdasarkan posisi yang didapatkan dari peralatan tracking[13].

Tracking dalam hal ini ialah kegiatan untuk memantau keberadaan sebuah kendaraan berdasarkan posisi yang didapatkan dari peralatan atau kendaraan.

Tracking juga bisa diartikan sebagai monitoring dari jarak jauh yang artinya pemantauan secara jarak jauh bisa dengan cara di lihat dari website atau handphone , yang biasa digunakan oleh perusahaan perusahaan besar seperti JNE.

2.2.5 Dumptruck

Dump truck adalah truk yang isinya dapat dikosongkan tanpa penanganan. Dump truk biasa digunakan untuk mengangkut barang semacam pasir, kerikil atau tanah untuk keperluan konstruksi. Secara umum dump truk dilengkapi dengan bak terbuka yang dioperasikan dengan bantuan hidrolik, bagian depan dari bak itu bisa diangkat keatas sehingga memungkinkan material yang diangkut bisa melorot turun ke tempat yang diinginkan[14].

Berikut adalah contoh gambar dumptruck yang beroperasi di lokasi pengambilan pasir:



Gambar 2.6 - Dumptruck

Berikut ukuran Dumptruck secara umum :

Tabel 2.1 – Ukuran Dumptruck [15]

Ukuran Koreseri	Berat	Ukuran Mobil	Mesin	Roda dan Ban
Panjang: 560cm	Berat kosong: 2,3 Ton	Panjang: 670cm	Model: 4D34- 2AT7	Ukuran Ban: -
Lebar: 200cm	Berat Maksimal: 7,5 Ton	Lebar: 200cm	Kapasitas Silinder: 3.908 CC	Ukuran Roda: 7.50-16-14PR
Tinggi: 220cm		Tinggi: 220cm	Kecepatan Maksimum (Km/Jam):112	
Dimensi: 26CBM			Tenaga Maksimum (PS/rpm): 136/2.900	

2.2.6 Pajak

Pajak adalah iuran kepada negara (yang dapat dipaksakan) yang terutang oleh yang wajib membayarnya menurut peraturan-peraturan, dengan tidak mendapat prestasi kembali, yang langsung dapat ditunjuk, dan yang gunanya adalah

untuk membiayai pengeluaran - pengeluaran umum berhubung dengan tugas negara yang menyelenggarakan pemerintahan. Waluyo [16].

Menurut Siti Kurnia Rahayu, menjalankan fungsinya sebagai (1) Fungsi Budgetair, yaitu berfungsi untuk menutup biaya yang harus dikeluarkan pemerintah dalam menjalankan fungsi pemerintahannya.(2) Fungsi Regulered, yaitu pajak merupakan alat kebijakan pemerintah untuk mencapai tujuan tertentu. Merupakan fungsi lain dari pajak sebagai fungsi budgetair.

Subjek pajak Waluyo terdiri dari: Orang Pribadi dan Badan. Sedangkan Objek Pajak yaitu: Penghasilan, Laba usaha, Hadiah dari undian atau pekerjaan, Keuntungan karena penjualan atau karena pengalihan harta; dan Deviden.

Tarif pajak yang menurut Waluyo dan Wirawan B. Ilyas adalah sebagai berikut : Tarif sebanding/ proporsional, Tarif tetap, Tarif progresif dan Tarif Degresif. Dalam memungut pajak dikenal beberapa sistem pemungutan, Siti Resmi yaitu official assesment system, self assesment system, with holding system

2.2.7 Mikrokontroler

Mikrokontroler (pengendali mikro) pada suatu rangkaian elektronik berfungsi sebagai pengendali yang mengatur jalannya proses kerja dari rangkaian elektronik. Di dalam sebuah IC mikrokontroler terdapat CPU, memori, timer, saluran komunikasi serial paralel, port input/output, ADC, dll [17].

Mikrokontroler digunakan dalam sistem elektronik modern, seperti: Sistem manajemen mesin mobil, keyboard computer, Instrumen pengukuran elektronik (seperti multimeter digital, synthesizer frekuensi, dan osiloskop), televisi, radio, telepon digital, mobile phone, microwave oven, IP Phone, printer, scanner, kulkas, pendingin ruangan, CD/DVD player, kamera, mesin cuci, PLC (Programmable Logic Controller), Robot, sistem otomasi, sistem akuisisi data, sistem keamanan, peralatan medis (MRI, CT SCAN, ECG, EEG, USG), sistem EDC (Electronic Data Capture), mesin ATM, Modem, router, dll.

Mikrokontroler digunakan jika proses yang dikontrol melibatkan operasi yang kompleks baik itu *aritmatika*, logika, waktu atau lainnya yang akan sangat rumit bila diimplementasikan dengan komponen-komponen diskrit. Salah satu

keunggulan mikrokontroler adalah fleksibilitas dalam merangkai komponen-komponen diskrit karena dilakukan secara *software*[18].

2.2.8 Arduino

Arduino adalah sebuah mikrokontroler yang bersifat open source, dimana desain skematik dan PCB bersifat open source sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi. Board Arduino menggunakan Chip/IC mikrokontroler Atmel AVR, misalnya: Arduino NG or older w/ATmega8 (Severino), Arduino Duemilanove or Nano w/ATmega328, Arduino Uno, Arduino Mega2560, dll[17].

Arduino adalah suatu perangkat prototype elektronik berbasis mikrokontroler yang fleksibel dan *open source*, perangkat keras dan perangkat lunaknya mudah digunakan. Arduino dapat digunakan untuk mendeteksi lingkungan dengan menerima masukan dari berbagai sensor (misal: cahaya, suhu, inframerah, ultrasonik, jarak, tekanan, kelembaban) dan dapat mengendalikan peralatan sekitarnya (misal: lampu, berbagai jenis motor, dan aktuator lainnya).

Arduino adalah sebuah platform elektronik yang bersifat open source serta mudah digunakan. Hal tersebut ditunjukkan agar siapapun dapat membuat proyek interaktif dengan mudah dan menarik[19].

2.2.9 Arduino Nano

Perusahaan arduino telah membuat suatu papan board yang memiliki harga terjangkau, open source, dapat digunakan di berbagai sistem operasi, dan sederhana dimana memiliki bahasa pemrograman yang mudah untuk dipelajari. Para pengembang arduino telah membuat berbagai macam jenis arduino untuk kebutuhan pengembang dan kebutuhan para pemakainya.

Sebagian besar board arduino telah dilengkapi dengan port USB sehingga tidak diperlukan perangkat lain untuk dapat berinteraksi antara komputer dan board arduino. Untuk dapat memasukkan kode program dari komputer ke arduino cukup dengan hanya menyolokkan kabel USB ke arduino dan semua yang kita tulis di Arduino IDE dapat dikirimkan ke board arduino tanpa perlu perangkat lain.

Arduino memiliki banyak pin yang telah di standarisasi sehingga menjadi banyak dipakai oleh berbagai pihak. Pada pin-pin tersebut dapat diintegrasikan

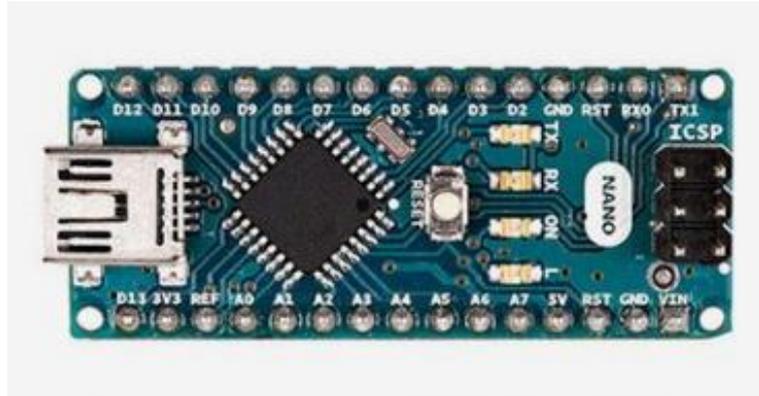
dengan berbagai modul. Modul yang dapat diintegrasikan dengan arduino sangatlah banyak. Integrasi atau penambahan modul pada arduino disebut dengan *Shield Arduino*.

Shield Arduino sangat berkembang dengan pesat. Pengembangan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan para pengguna dan pengembang itu sendiri. Tidak hanya dari pengembang arduino yang mengembangkan *Shield Arduino*, tetapi dari pihak lain pun dapat pengembangkannya. *Shield Arduino* terdiri dari berbagai macam dari yang memiliki kompleksitas yang sederhana hingga yang memiliki kompleksitas yang tinggi.

Arduino telah melahirkan beberapa jenis mikriokontroller diantaranya arduino uno, arduino due, arduino mega, arduino leonardo, arduino fio, arduino lilypad, arduino nano, arduino nano, arduino mini, arduino micro, adruini ethernet, arduino esplora dan arduino robot. Dari banyaknya arduino yang ada sekarang terdapat beberapa arduino yang sering kita gunakan seperti arduino nano, arduino uno dan arduino mega.

Arduino Nano adalah sebuah board mikrokontroller yang bersifat *open-source* dan berukuran kecil. Karena bersifat open-source maka arduino nano bebas untuk dikembangkan. Arduino nano memiliki bahasa pemrogramannya sendiri yaitu menggunakan bahasa pemrograman C yang telah dioptimalisasi. Arduino nano memiliki mikrokontroller Atmega328 dan ada juga yang menggunakan Atmega 168[20].

Atmega 328 dan Atmega 168 merupakan pusat kendali dari board Arduino. Ardiono memiliki 14 pin *input/output* dan 12 *input* analog. Berikut adalah tampilan dari board Arduino Nano.



Gambar 2.7 – Board Arduino Nano

Arduino nano tidak dilengkapi dengan soket catu daya tetapi pasokan daya dapat diinputkan melalui pin untuk catu daya atau dengan port usb yang berada di depan. Arduino memiliki fasilitas untuk dapat berkomunikasi dengan komputer maupun dengan mikrokontroler arduino yang lainnya. Diantaranya serial UART TTL yang terdapat pada pin 0 (RX) dan 1 (TX). Berikut adalah spesifikasi dari board Arduino Nano.

Adapun Spesifikasi dari Arduino Nano adalah sebagai berikut:

Tabel 2.2 – Spesifikasi Arduino Nano [20]

Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Kerja	5V
Tegangan Input	7-12VDC
Tegangan Input	6 (minimum) – 20VDC (Maksimum)
Pin digital <i>Input/Output</i>	14 pin (6 pin dapat digunakan sebagai PWM)
Pin Input Analog	8 pin
Arus DC setiap I/O	40 mA
Memory Flash	32 KB (2KB digunakan untuk <i>bootloader</i>)
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Kecepatan Clock	16MHz
Mikrokontroler	Atmega328
Tegangan Kerja	5V
Tegangan Input	7-12VDC
Tegangan Input	6 (minimum) – 20VDC (Maksimum)
Pin digital <i>Input/Output</i>	14 pin (6 pin dapat digunakan sebagai PWM)

Arduino nano memiliki 14 pin input/output dan 8 pin input analog. Berikut adalah penjelasan dari masing-masing pin yang terdapat di Arduino Nano[20].

1. VIN

Tegangan yang berasal dari VIN adalah berasal dari catudaya eksternal. Pin VIN akan memutuskan arus yang berasal dari USB ketika Arduino Nano menggunakan pin VIN untuk input daya ke Arduino Nano.

2. 5V

Berfungsi untuk memberikan sumber daya kepada mikrokontroller lainnya dan komponen lainnya yang berada di board. Sumber daya yang dihasilkan dari pin 5V dapat berasal dari USB dan pin VIN yang melalui *regulator on-board*.

3. 3V3

Sebuah pin yang menghasilkan daya 3,3V yang dihasilkan oleh *regulator on-board* dan arus maksimum 50mA.

4. GND

Pin GND berfungsi sebagai teggan yang memiliki tegangan 0 VDC.

5. Serial

Pin serial terdiri dari Pin 0 (RX) dan 1 (TX). Merupakan pin yang berfungsi untuk mengirimkan TX dan menerima RX untuk berkomunikasi data serial pada TTL.

6. Eksternal Interrupt

Eksternal Interrupt terdiri dari pin 2 dan pin 3. Pin 2 dan pin 3 berfungsi untuk dapat memicu intterrupt pada saat kondisi low untuk mengubah nilai tertentu.

7. PWM

PWM terdiri dari pin 3, 5, 6, 9, 10 dan 11. Pin tersebut dapat digunakan untuk menghasilkan PWM.

8. SPI

SPI merupakan singkatan dari Serial Peripheral Interface. Pin-pin ini dapat digunakan untuk berkomunikasi secara serial SPI.

9. LED

Arduino memiliki memiliki sebuah LED yang terdapat pada bagian atas Arduino yang dihubungkan dengan pin 13.

10. Analog Input

Arduino memiliki 8 pin analog yang memiliki kode pin A0 sampai A7. Setiap pin memiliki analog 10 bit resolusi. Sehingga total dari pin analog memiliki nilai 1024.

11. TWI

TWI memiliki pin 2 (SDA) dan 3 (SCL). Pin ini dapat digunakan untuk komunikasi TWI

12. AREF

Merupakan tegangan referensi untuk input analog.

13. RESET

Merupakan pembawa kondisi LOW yang dapat digunakan untuk mereset mikrokontroler.

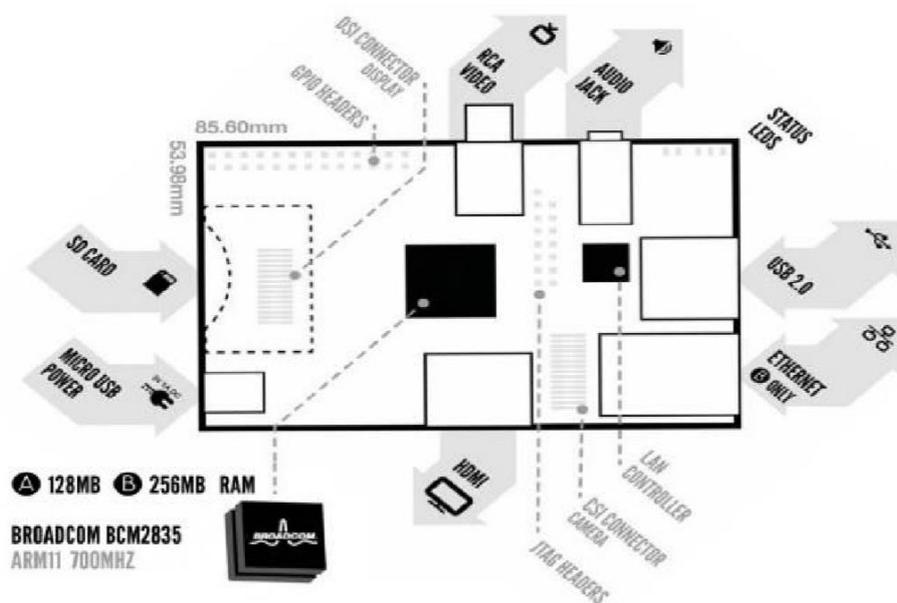
2.2.10 Raspberry Pi

Tidak hanya Apple dan BlackBerry yang menggunakan buah buahan untuk produk elektroniknya, Raspberry pun tak mau ketinggalan. Sosok buah yang mirip anggur dan berwarna merah ini menjadi salah satu brand produk elektronik terkini yang terbilang inovatif. Didampingi salah satu sosok “ular” yang sangat berbisa, Python, maka Namanya menjadi Raspberry Pi (Pi = Python). Lalu mengapa Python? Karena Raspberry Pi menggunakan Python sebagai Bahasa pemrograman resminya. Tentu tidak tertutup kemungkinan menggunakan Bahasa lain untuk memprogram RasPi (panggilan familier untuk Raspberry Pi) sesuai kebutuhan[21].

Raspberry Pi merupakan sebuah computer berukuran mini sebesar kartu kredit dengan harga yang relatif murah (sekitar USD 35 untuk model B dan USD 25 untuk model A). Di Indonesia sendiri biasanya dijual dengan harga rata rata sekitar 400 sampai 500 ribu rupiah untuk yang model B. Perbedaan di antara keduanya hanya terletak pada keberadaan Ethernet yang absen pada model A dan jumlah port USB yang menjadi dua kalinya pada model B. Walaupun kecil dan murah, tetapi RasPi tidak bisa disebut murahan, *lho*. Peralnya, banyak karya dan kegunaan yang bisa dihasilkan dari RasPi, mulai dari fungsi utamanya sebagai computer yang memungkinkan kita untuk browsing, membuat laporan tugas, membuat slide presentasi, bermain game, atau sekedar mendengarkan music dan menonton film

kesayangan (untuk urusan menonton film, RasPi sudah dilengkapi dengan output HDMI dan mendukung video dengan kualitas full HD). RasPi pun sangat membantu dalam pembuatan karya karya inovatif, seperti penggunaan RasPi dalam robot mata mata yang dilengkapi kamera. Bahkan ada yang menjadikan RasPi sebagai pengendali otomatis. Ada pula yang membuat si mungil ini menjadi sebuah *supercomputer*.

Berikut adalah diagram fisik Raspberry Pi dengan keterangan dan fungsi masing masing komponennya :



Gambar 2.8 – Diagram Fisik Raspberry Pi model A dan model B

1. CPU

Ditenagai oleh prosesor ARM11 dengan default clock sebesar 700MHz, RasPi sudah cukup mumpuni untuk menangani tugasnya sebagai komputer berukuran relatif kecil, baik dijadikan desktop maupun portabel. Apalagi dari pihak pabrikan sendiri mengizinkan penggunaan mode Turbo, yaitu overclock hingga 1 GHz, tentu menambah daya tarik tersendiri untuk meningkatkan performanya.

2. GPU

Sudah mengukung teknologi Open GL ES 2.0, mendukung resolusi video hingga 1080p dengan slot HDMI-nya, H264 high-profile encode/decode. Kapabilitas grafis pada RasPi juga sudah setara dengan Xbox 1.

3. Memori

Kapasitas Memori 256 MB pada model A dan 512 MB pada model B membuat RasPi cukup powerful pada mode console maupun Windows. Tetapi perlu diingat bahwa sistem memori pada RasPi bersifat shared dengan GPU, sehingga Anda perlu membagi kapasitas memori untuk graphic chip.

4. Port USB

Terdiri dari 1 port pada model A dan 2 Port pada model B menjadikan RasPi mendukung kompatibilitas dengan perangkat universal lain berbasis USB. Terdapat USB powered hub tambahan yang sudah dilengkapi daya eksternal dengan rata rata arus maksimal sebesar 2A menjadi rekomendasi yang patut diperhatikan jika menghubungkan banyak perangkat eksternal ke dalam RasPi.

5. Micro USB Power

Bagian ini menjadi sumber utama bagi Raspi untuk mendapatkan sumber daya. Namun, jika memiliki USB powered hub pun dapat menghubungkannya melalui port USB biasa tanpa harus menghubungkan power lagi ke dalam port ini. Sumber daya yang direkomendasikan yaitu sebesar 5V dan minimal arus 700 Ma.

6. SD card

Unik, tidak menggunakan harddisk drive (HDD) atau solid state disk (SSD) sebagai media penyimpanan media penyimpanan utama dan juga tempat OS bernaung, RasPi menggunakan SD card untuk melakukan tugas itu. Disarankan minimal menggunakan SD card berkapasitas 4GB kelas 4. Kelas 10 lebih bagus lagi. Kapasitas SD card yang lebih besar tentu baik bagi Anda yang akan banyak menyimpan file berharga didalamnya.

7. RCA Video

Tentu tidak asing lagi dengan bentuk bulat berwarna kuning yang satu ini. Dengan ini, kemungkinan bisa melihat tampilan RasPi pada layar TV konvensional atau layar monokrom.

8. Audio Jack

Jika tidak menggunakan port HDMI sebagai keluaran default RasPi, maka hubungkan speaker atau headphone untuk bisa mendengarkan lagu pada RasPi

9. Ethernet

Hubungkan Raspi ke dalam dunia tak terbatas (internet) atau jaringan lokal dalam rumah. Anda pun bisa berselancar di dunia maya maupun mengakses RasPi secara remote.

10. General Purpose Input Output (GPIO)

Menunukan peta pin-pin yang berjumlah 26 buah ini, memungkinkan untuk bereksperimen dalam percobaan atau proyek yang berhubungan dengan hardware.

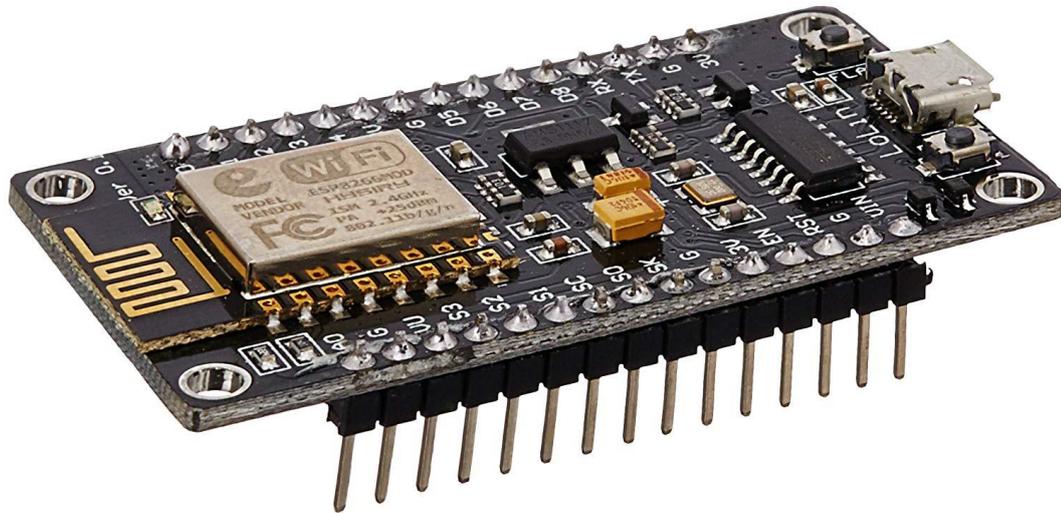
2.2.11 Sensor dan Komponen yang Digunakan

Untuk membangun prototype sistem monitoring dan tracking dumptruck berbasis IOT (Internet of Things) maka di butuhkan sensor dan komponen komponen untuk melengkapi kebutuhan dari Arduino adalah sebagai berikut :

2.2.11.1 Node Mcu

NodeMCU adalah sebuah board elektronik yang berbasis chip ESP8266 dengan kemampuan menjalankan fungsi mikrokontroler dan juga koneksi internet (WiFi). Terdapat beberapa pin I/O sehingga dapat dikembangkan menjadi sebuah aplikasi monitoring maupun controlling pada proyek IOT. NodeMCU ESP8266 dapat diprogram dengan compiler-nya Arduino, menggunakan Arduino IDE. Bentuk fisik dari NodeMCU ESP 8266, terdapat port USB (mini USB) sehingga akan memudahkan dalam pemrogramannya[22].

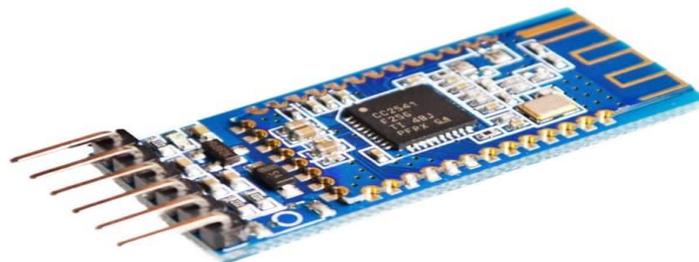
NodeMCU ESP8266 merupakan modul turunan pengembangan dari modul platform IoT (Internet of Things) keluarga ESP8266 tipe ESP-12. Secara fungsi modul ini hampir menyerupai dengan platform modul arduino, tetapi yang membedakan yaitu dikhususkan untuk “Connected to Internet“. Berikut adalah gambar dari NodeMCU ESP8266:



Gambar 2.9 – Node MCU

2.2.11.2 BLE Module (Bluetooth Low Energi)

Bluetooth Low Energy (BLE) bekerja dengan menggunakan sinyal radio dengan modulasi GFSK pada pita frekuensi 2.4 GHz. Bluetooth Low Energy (BLE) bekerja dengan lebar chanel 2 MHz dengan menggunakan prinsip Frequency Hopping Spread Spectrum (FHSS). Bluetooth Low Energy (BLE) memiliki beberapa kelebihan dibandingkan dengan teknologi lain, seperti komunikasi yang tidak dipengaruhi oleh benda padat, seperti dinding, komunikasi yang cepat, jangkauan sinyal yang luas, konsumsi daya yang kecil, memerlukan biaya yang relatif murah serta mampu menghemat daya[23].



Gambar 2.10 – Sensor Bluetooth 4.0

Bluetooth Low Energy mampu (BLE) menghemat dayanya dengan tetap berada pada mode sleep hingga adanya inisiasi koneksi komunikasi. Bluetooth Low Energy (BLE) juga cocok digunakan dalam sistem pemantauan tekanan darah, pemantauan lingkungan industri serta aplikasi transportasi publik. Bluetooth Low Energy (BLE) khusus digunakan pada aplikasi yang tidak membutuhkan banyak pertukaran data.

Parameter-parameter yang terdapat pada proses komunikasi melalui Bluetooth Low Energy (BLE) antara lain connection interval, slave latency dan connection supervision timeout. Connection interval adalah interval waktu yang diberikan bagi sisi pengirim dan penerima pada proses komunikasi. Contohnya, jika connection interval bernilai 5 detik, maka sisi pengirim maupun sisi penerima hanya dapat berkomunikasi pada satu waktu selama 5 detik pada satu sesi komunikasi. Slave latency adalah banyaknya koneksi interval yang boleh dilewati agar Bluetooth Low Energy (BLE) dapat menghemat daya. Contohnya, apabila connection interval bernilai 20 detik dan slave latency bernilai 4, maka sisi penerima boleh merespons komunikasi setiap 80 detik. Connection supervision timeout merupakan batas waktu kosong yang diperbolehkan bagi sisi pengirim maupun penerima sebelum menerima paket. Contohnya, apabila connection supervision timeout bernilai 100 detik, maka sisi pengirim atau penerima boleh hilang atau tidak ada selama 100 detik tersebut.

2.2.11.3 Module GPS

Global Positioning System (GPS) adalah sistem navigasi radio berbasis satelit dikembangkan dan dioperasikan oleh departemen pertahanan Amerika Serikat. Pesawat penerima GPS menggunakan sinyal satelit untuk melakukan triangulasi posisi yang hendak ditentukan dengan cara mengukur lama perjalanan waktu sinyal dikirimkan dari satelit, kemudian mengalikannya dengan kecepatan cahaya (3×10^8 meter/detik) untuk menentukan secara tepat berapa jauh pesawat penerima GPS dari setiap satelit, dengan menggunakan sinyal yang dikirim oleh satelit minimal tiga sinyal dari satelit yang berbeda, pesawat penerima GPS dapat menghitung

posisi tetap sebuah titik yaitu posisi lintang (latitude) dan bujur bumi (longitude)[24].

Penggunaan sinyal satelit yang keempat membuat pesawat penerima GPS dapat menghitung posisi ketinggian titik tersebut terhadap rata-rata permukaan laut dan keadaan ini yang ideal untuk melakukan navigasi



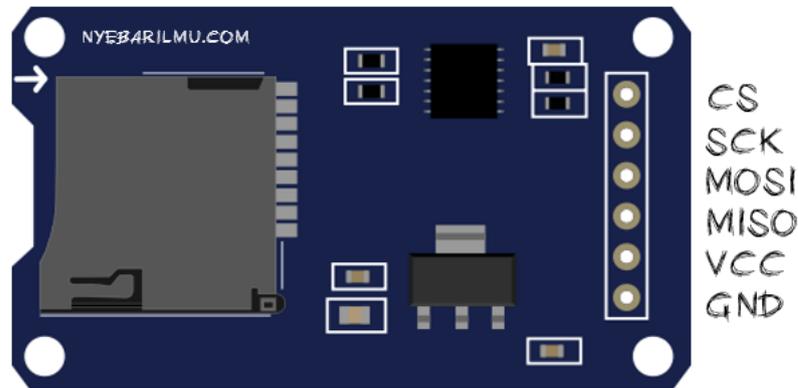
Gambar 2.11 – Module GPS

2.2.11.4 Module Micro SD

Kartu SD adalah memori jenis flash yang dirancang untuk memberikan kapasitas penulisan ulang berkapasitas tinggi dan tidak mudah menguap dalam ukuran kecil. Kapasitas dan kecepatan memori meningkat setiap saat. Spesifikasi berbagai jenis kartu SD ditunjukkan pada Tabel 2.3. Kartu SD ada dalam tiga ukuran yang berbeda seperti kartu SD standar, mini SD, dan micro SD[25].

Module micro sd merupakan modul untuk mengakses memori card yang bertipe micro SD untuk pembacaan maupun penulisan data dengan menggunakan sistem antarmuka SPI (*Serial Parallel Interface*).

Modul ini cocok untuk berbagai aplikasi yang membutuhkan media penyimpan data, seperti sistem absensi, sistem antrian, maupun sistem aplikasi data logging lainnya.



Gambar 2.12 – Module Card SD

Control Interface Module Micro SD

1. GND : negatif power supply
2. VCC : positif power supply
3. MISO, MOSI, SCK : *SPI bus*
4. CS : chip select signal pin

Fitur dan spesifikasi

1. Mendukung pembacaan kartu memori SD Card biasa ($\leq 2G$) maupun SDHC card (high-speed card) ($\leq 32G$)
2. Tegangan operasional dapat menggunakan tegangan 5V atau 3.3V
3. Arus operasional yang digunakan yaitu 80mA (0.2~200mA)
4. Menggunakan antarmuka SPI
5. Pada modul ini sudah terdapat 4 lubang baut guna untuk pemasangan pada rangkaian lainnya
6. Ukuran modul yaitu 42 x 24 x 12 mm

2.2.11.5 Step-Down Module

Step-down Module adalah sebuah perangkat yang dapat menurunkan tegangan listrik. Contoh ketika daya dari aki kendaraan akan di transfer ke dalam mikrokontroller maka aki yang memiliki daya sangat besar tidak dapat langsung di transmiksikan ke mikrokontroller, karena mikrokontroller hanya memerlukan daya

sebesar 5V, jika hal itu dipaksakan maka mikrokontroler akan terbakar, maka dari itu fungsi dari Step-down Module akan menurunkan tegangan yang tinggi ke tegangan yang rendah sehingga dapat ditransmisikan ke dalam mikrokontroler[19].

Pada penelitian kali ini modul Step-down menggunakan XM1584. Perangkat tersebut memiliki rentang daya input sebesar 4,5V – 28V. Kemampuan output untuk dapat menurunkan daya memiliki rentang 0,8V – 20V. Berikut adalah gambar dari modul XM1584.



Gambar 2.13 – Step Down Module

2.2.12 Bahasa Pemrograman yang Digunakan

Berikut adalah Bahasa Pemrograman yang digunakan untuk membangun prototype sistem monitoring dan tracking dumptruck berbasis IOT (Internet of Things):

2.2.12.1 PHP

PHP merupakan bahasa pemrograman *server side* yang paling populer dan banyak digunakan. Pada awalnya PHP memiliki singkatan *Personal Home Page tool* yang pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf. Namun sekarang PHP sudah dibuat dan dilengkapi oleh banyak pihak sehingga mengalami perkembangan yang sangat pesat . Singkatannya juga telah berubah menjadi singkatan berulang, yakni *PHP Hypertext Preprocessor*[26].

Dengan adanya PHP, dunia situs Web menjadi lebih menarik dan interaktif karena dengan menggunakan PHP, para pengunjung bisa saling berkomunikasi satu sama lain. Di bawah ini beberapa keunggulan yang dimiliki oleh PHP:

1. Mendukung penggunaan *cookie*.
2. Memiliki fitur dalam menangani session.
3. Mendukung integrasi dengan database.
4. Mendukung regular *expression*.
5. Penanganan kesalahan yang dibuat secara bertingkat.

2.2.12.2 Bahasa C

Bahasa Pemrograman C adalah sebuah bahasa pemrograman komputer yang bisa digunakan untuk membuat berbagai aplikasi (*general-purpose programming language*), mulai dari sistem operasi (seperti Windows atau Linux), antivirus, *software* pengolah gambar (*image processing*), hingga *compiler* untuk bahasa pemrograman, di mana C banyak digunakan untuk membuat bahasa pemrograman lain yang salah satunya adalah PHP. C adalah bahasa yang standar, artinya suatu program yang ditulis dengan versi bahasa c yang lain dengan sedikit modifikasi. Standar bahasa c yang asli adalah standar dari UNIX[27].

Struktur program C dapat dilihat sebagai kumpulan satu atau lebih fungsi-fungsi. Fungsi yang harus ada adalah `main()`, karena fungsi ini merupakan titik awal dan titik akhir eksekusi program. Diawali dengan tanda ({) dan diakhiri dengan (}) [27].

Bahasa C dikatakan sebagai bahasa pemrograman terstruktur, karena strukturnya menggunakan fungsi-fungsi sebagai program-program bagian (*subroutine*). Fungsi-fungsi ini dapat ditulis setelah fungsi utama atau diletakkan di *file* pustaka (*library*). Jika Fungsi diletakkan di *file library* dan akan dipakai pada suatu program maka nama header file-nya harus disertakan di dalam program dengan *preprocessor directive* `#include`.

2.2.12.3 Python

Python merupakan Bahasa pemrograman yang freeware atau perangkat bebas dalam arti sebenarnya, tidak ada Batasan dalam penyalinannya atau

mendistribusikannya. Lengkap dengan source code-nya, debugger dan profile, antarmuka yang terkandung di dalamnya untuk pelayanan antarmuka, fungsi system, GUI (antarmuka pengguna grafis), dan basis datanya.

Python menjadi Bahasa resmi yang terintegrasi dalam Raspberry Pi. Kata “Pi” pada Raspberry Pi merupakan slang yang merujuk pada “Python”. Oleh karenanya, tepat dikatakan bahwa Python adalah Bahasa natural Raspberry Pi[21]. Beberapa fitur yang dimiliki Python adalah:

1. Memiliki kepustakaan yang luas; dalam distribusi Python telah disediakan modul modul siap pakai untuk berbagai keperluan.
2. Memiliki tata bahasa yang jernih dan mudah dipelajari.
3. Memiliki aturan layout kode sumber yang memudahkan pengecekan, pembacaan kembali, dan penulisan ulang kode sumber berorientasi objek.
4. Memiliki sistem pengelolaan memori otomatis (garbage collection, seperti Java).
5. Modular, mudah dikembangkan dengan menciptakan modul-modul baru. Modul-modul tersebut dapat dibangun dengan bahasa Python maupun C/C++.
6. Memiliki fasilitas pengumpulan sampah otomatis. Seperti halnya pada bahasa pemrograman Java, Python memiliki fasilitas pengaturan penggunaan ingatan komputer sehingga para pemrogram tidak perlu melakukan pengaturan ingatan komputer secara langsung.

2.2.13 Code Igniter

Code igniter adalah sebuah kerangka kerja yang berbasis PHP. Yang berupa sekumpulan folder yang memuat file php yang menyediakan class libraries, helpers, plugins dan lainnya. Framework menyediakan konfigurasi dan teknik coding tertentu. Konsep yang digunakan MVC (model, view, dan controller[28].

Sebagai framework yang menganut metode MVC, framework CodeIgniter juga terbagi menjadi tiga bagian utama yaitu:

1. Model, bagian ini berisi kode yang digunakan untuk koneksi dan mengakses database.

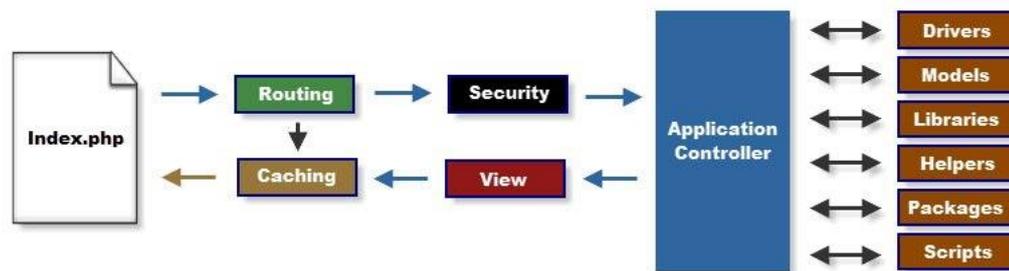
2. View, berisi kode-kode HTML dan php yang digunakan untuk menampilkan informasi ke layar browser. Biasanya berisi kode-kode yang berhubungan dengan format tampilan, misalnya huruf, form, warna, dan lain-lain.
3. Controller, berisi kode-kode script yang menjalankan fungsi aturan bisnis aplikasi dan menjadi perantara antara Model dan View serta seluruh sumber daya yang dibutuhkan untuk memproses permintaan layanan HTTP untuk ditampilkan dalam halaman web.

Prinsip kerja utama framework CodeIgniter terletak pada file `index.php` yang diletakkan pada direktori root aplikasi. File ini akan memicu dan mengarahkan permintaan layanan halaman web ke dalam tubuh framework CodeIgniter.

Mekanismenya adalah sebagai berikut:

1. File `index.php` bertindak sebagai pengendali utama yang berfungsi memuat kode script utama yang berfungsi menjalankan CodeIgniter.
2. Selanjutnya, modul routing berfungsi menerima permintaan layanan HTTP untuk menentukan arah eksekusi script yang akan dilaksanakan.
3. Jika konfigurasi cache tersedia, maka sistem langsung mengeksekusi untuk ditampilkan di halaman web.
4. Permintaan-permintaan layanan HTTP dan data-data dari form yang dikirimkan ke server, akan di-filter dan diamankan oleh modul security.
5. Selanjutnya data dikirmkan ke modul Controller yang akan mengendalikan akses ke modul Model, Library, Helper, Plugin, dan modul-modul sumber daya lainnya.

Kemudian Controller akan mengirimkan data ke modul View untuk ditampilkan ke halaman web. Jika konfigurasi caching diaktifkan, maka sebelum tampilan ini dikirimkan ke web untuk ditampilkan ke browser, maka tampilan ini akan di-cache sehingga permintaan yang sama dapat dilakukan dengan lebih cepat.



Gambar 2.14 – Prinsip Kerja Code Igniter

2.2.14 MySQL

Server database pada dasarnya berfungsi untuk mengelola, memproses, dan menampung berbagai macam data. Dalam bahasa SQL akan diatur dalam baris dan kolom pada tabel, karena pada database di dalamnya pasti akan Anda temukan beberapa tabel. Ada banyak server database yang bias digunakan, namun salah satu server database yang populer dan banyak digunakan orang adalah MySQL[26].

Selain karena bias didapat dengan mudah dan gratis, MySQL juga dapat berjalan pada system operasi apa pun. Berikut ini beberapa kelebihan yang dimiliki MySQL:

1. Program database MySQL memang merupakan pasangan setia yang sering diintegrasikan dengan Apache.
2. MySQL memiliki kemampuan server *multithread* sehingga dapat menangani banyak permintaan (*request*) layanan secara bersamaan.
3. Dapat berjalan pada banyak sistem operasi (Linux, Windows, SunOS, MacOS)
4. Memiliki metode enkripsi yang baik.
5. Mampu menangani data yang besar dan banyak.
6. Menggunakan autentikasi pengguna (*user*) dan kata sandi (*password*) sehingga menjadikannya lebih aman.

2.2.15 Software yang Digunakan

Berikut adalah Software yang digunakan untuk membangun prototype sistem monitoring dan tracking dumptruck berbasis IOT (Internet of Things):

2.2.15.1 Sublime Text

Sublime text adalah teks editor berbasis Python, sebuah teks editor yang elegan, kaya fitur, cross platform, mudah dan simpel yang cukup terkenal di kalangan developer (pengembang), penulis dan desainer[29]. Para programmer biasanya menggunakan sublime text untuk menyunting source code yang sedang ia kerjakan. Sampai saat ini sublime text sudah mencapai versi 3. Berikut keunggulan-keunggulan fitur yang dimiliki Sublime Text 3, adalah :

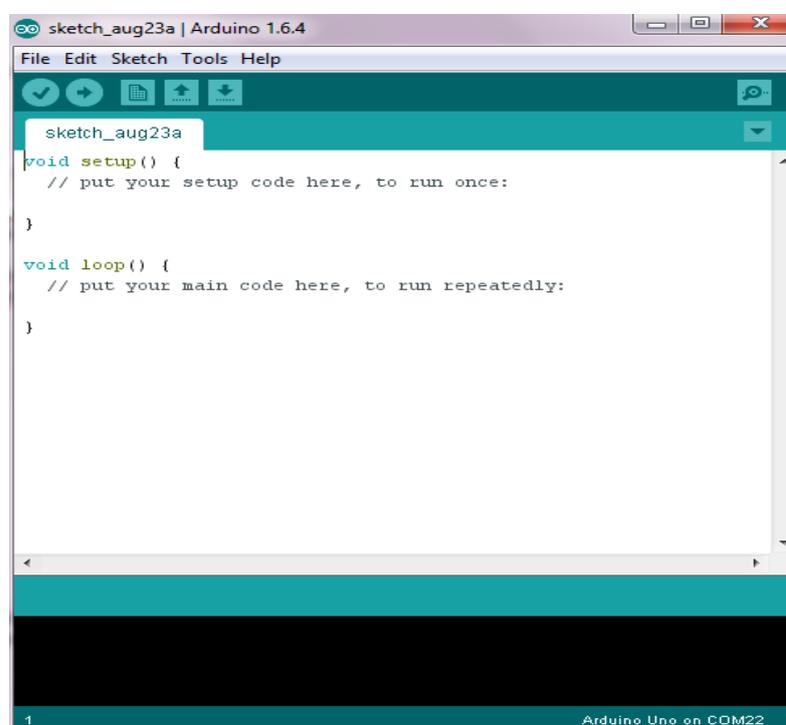
1. Multiple Selection mempunyai fungsi untuk membuat perubahan pada sebuah kode pada waktu yang sama dan dalam baris yang berbeda.
2. Command Pallete mempunyai fungsi yang berguna untuk mengakses file shortcut dengan mudah.
3. Distraction Free Mode Fitur ini mempunyai fungsi untuk merubah tampilan layar menjadi penuh dengan menekan SHIFT + F11.
4. Find in project Fitur ini kita dapat mencari dan membuka file di dalam sebuah project dengan cepat dan mudah. Hanya dengan menekan Ctrl+P anda 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 sangat beragam, dan ini dapat memudahkan pengguna dalam mengembangkan softwarena.
6. 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.

2.2.15.2 Software Arduino IDE

Software Arduino IDE adalah pengendali mikro single-board yang bersifat open-source, diturunkan dari platform Wiring, dirancang untuk memudahkan penggunaan elektronik dalam berbagai bidang, hardware nya menggunakan

prosesor Atmel AVR dan software nya memiliki Bahasa pemrograman C yang sederhana dan fungsi fungsinya yang lengkap, sehingga Arduino mudah dipelajari oleh pemula[17].

Arduino IDE adalah bagian *software opensource* yang memungkinkan kita untuk memprogram bahasa Arduino dalam bahasa C. IDE memungkinkan kita untuk menulis sebuah program secara *step by step* kemudian instruksi tersebut di *upload* ke papan mikrokontroler arduino[30].



Gambar 2.15 – Gambar Antarmuka Arduino IDE

2.2.16 Analisa dan Perancangan Berorientasi Object

Analisa serta perancangan berorientasi objek menganalogikan sistem aplikasi seperti kehidupan nyata yang didominasi oleh objek. Di dalam bangun sistem fokus objek bisa menjadi lebih baik jika langkah awalnya didahului dengan proses analisa serta perancangan yang berorientasi objek. Maksudnya ialah memudahkan programmer di dalam mendesain program dalam bentuk objek-objek bersama keterhubungan antar objek untuk kemudian dimodelkan dalam sistem nyata.

2.2.16.1 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modelling Language (UML) adalah bahasa pemodelan standar untuk pengembangan perangkat lunak dan sistem. UML biasanya digunakan untuk pendekatan berorientasi objek. UML merupakan standar terbuka yang dikelola oleh Open Management Group (OMG) yang berada dibawah naungan perusahaan-perusahaan konsorsium terbuka. Dalam sebuah sistem seperti menggambarkan domain masalah UML memberikan banyak fitur opsional.

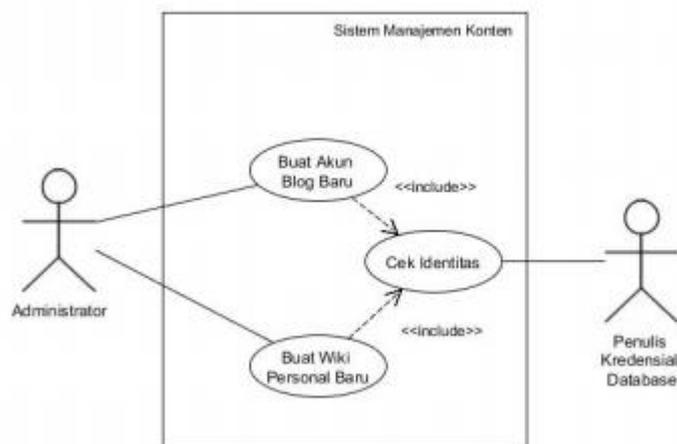
Unified Modelling Language (UML) adalah alat yang dapat meningkatkan kualitas analisis dan desain sistem, dengan demikian dapat membantu menciptakan sistem yang berkualitas tinggi. Alat bantu pada UML mencakup diagram yang memungkinkan orang untuk memvisualisasikan konstruksi dari sistem yang berorientasi Object.

Standar UML yang digunakan saat ini adalah UML 2.0. terdapat tiga belas diagram yang berbeda di dalam UML 2.0 diantaranya yaitu use case, diagram , activity diagram , sequence diagram , class diagram, component diagram, dan deployment diagram[31].

2.2.16.2 Use Case Diagram

Use case ialah keadaan atau case di mana satu sistem dipakai untuk penuhi satu atau lebih keperluan pemakai. Use case bisa dipakai untuk memvisualisasikan fungsionalitas pada beberapa bagian yang disiapkan oleh sistem. Use case menyepifikasikan apakah yang perlu dikerjakan oleh sistem tapi tidak menyepifikasikan apakah yang semestinya sistem tidak kerjakan[31].

Kotak besar di dalam itu adalah sistem di mana digambar disebut Content Management System. Actor adalah seseorang yang berinteraksi dengan sistem. Use case adalah gambar fungsional dari sistem yang akan dibuat, ada aktor (Administrator) yang berinteraksi dengan sistem. Actor dan use case dihubung kan dengan communication line. Contoh use case diagram.



Gambar 2.16 – Contoh Diagram Use Case

Use case hanya menjelaskan aktor siapa saja yang dapat melakukan interaksi kepada sistem. Di dalam use case terdapat use case scenario, use case scenario mendeskripsikan secara detail dari scenario use case

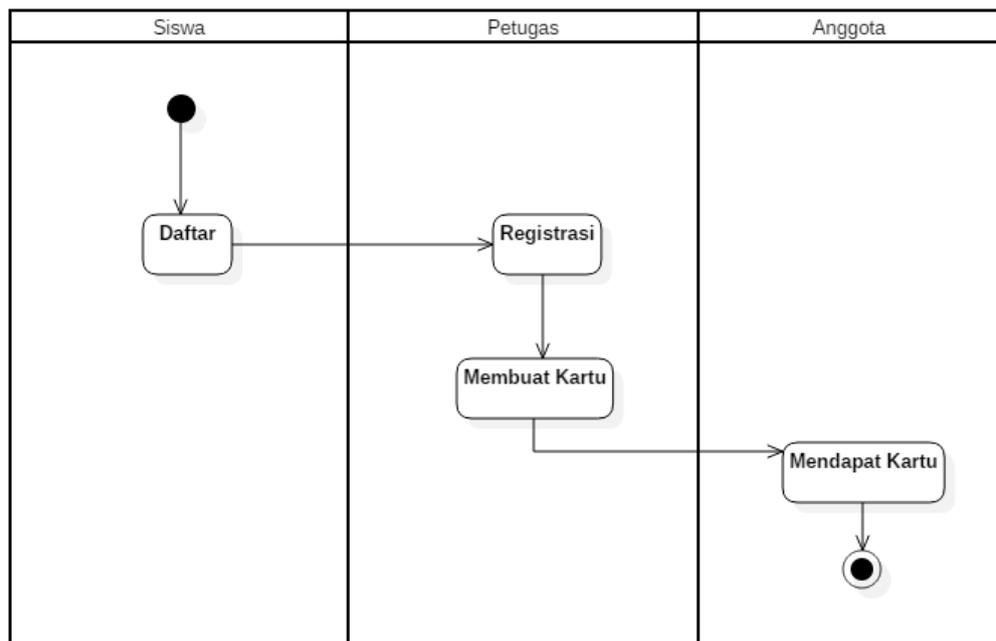
Tabel 2.3 – Detail Use Case Scenario

Use Case Name	Memberikan penjelasan singkat tentang nama dari use case.
Related Requirements	Daftar use case yang berhubungan dengan use case tersebut.
Goal In Context	Menjelaskan apa yang aktor coba untuk dapatkan dari use case.
Precoditions	Kondisi sistem sebelum use case dijalankan.
Successful End Condition	Kondisi sistem jika use case berhasil dijalankan.
Failed End Condition	Kondisi sistem jika use case gagal dijalankan.
Primary Actors	Aktor utama yang berpartisipasi pada use case.
Secondary Actors	Aktor yang berpartisipasi pada use case tetapi tidak menjadi yang utama.
Trigger	Event yang dipicu oleh aktor yang menyebabkan use case dijalankan.
Main Flow	Mendeskripsikan langkah yang penting pada eksekusi normal sebuah use case.
Extensions	Mendeskripsikan langkah alternatif suatu langkah Main Flow.

2.2.16.3 Activity Diagram

Use case hanya menunjukkan hal yang akan dikerjakan, berbeda dengan activity diagram yang menunjukkan activity di setiap use case, activity diagram menjelaskan tentang tahap tahap dari setiap proses yang berlangsung di dalam satu sistem[31].

Awal dari sebuah activity diagram adalah initial node, lalu disambung oleh persegi panjang diisi dengan tugas yang dilakukan oleh sistem. Disambung dengan panah yang menunjukkan aliran kontrol, diakhiri dengan final node yang menunjukkan akhir kegiatan. Fork adalah pemisah dari satu initial node menjadi dua atau lebih initial node. Fork digambarkan dengan bar hitam horizontal, setiap panah keluar mewakili aliran kontrol yang dapat dieksekusi bersama. Contoh activity diagram.

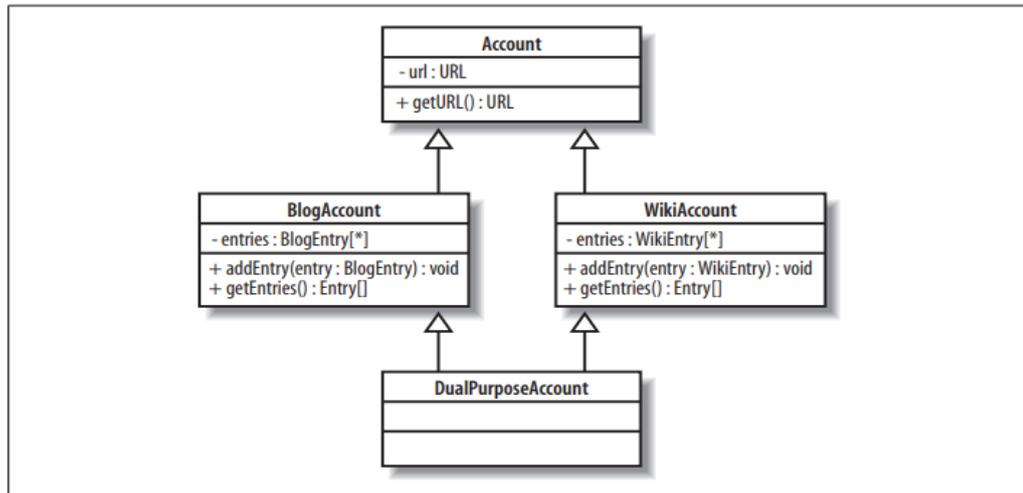


Gambar 2.17 – Contoh Activity Diagram

2.2.16.4 Class Diagram

Untuk memodelkan kelas, termasuk juga atribut mereka, operasi, serta jalinan serta asosiasi mereka dengan kelas-kelas lainnya, UML menyiapkan class diagram. Satu class diagram memberi pandangan statis atau struktural dari satu sistem. Satu class diagram biasanya dibuat menjadi tiga bagian. Bagian teratas

berisi Nama kelas, bagian tengah berisi atribut, dan pada bagian paling bawah berisi operasi yang mewakili fungsi fungsi[31]. Contoh class diagram.

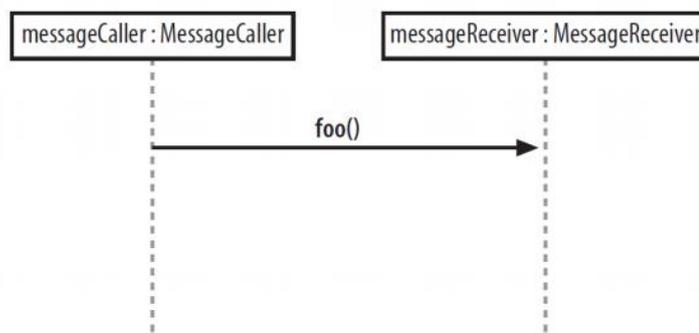


Gambar 2.18 – Contoh Class Diagram

Setiap atribut dapat memiliki nama, jenis, dan tingkat visibilitas. Jenis dan visibilitas adalah opsional. Jenis ini mengikuti nama dan dipisahkan dari nama dengan titik dua. Visibilitas ditunjukkan dengan sebelumnya -, #, ~, atau +, menunjukkan private, protected, package, atau public.

2.2.16.5 Sequence Diagram

Sequence diagram adalah interaksi antara bagian bagian di dalam sebuah sistem. Sequence diagram menggambarkan interaksi mana yang akan dieksekusi dan urutan interaksi yang akan terjadi. Inti dari sequence adalah menunjukkan langkah dan bagaimana urutan kejadian di dalam sebuah interaksi[31]. Contoh sequence diagram.



Gambar 2.19 – Contoh Sequence Diagram

Setiap kotak pada bagian atas diagram dulunya merupakan sebuah objek. Setiap objek adalah instansi dari sebuah kelas. kotak di atas disebut partisipan untuk mendeskripsikan bagian-bagian yang terlibat di dalam interaksi pada sebuah sequence diagram. Garis putus-putus yang disebut lifeline objek. Sumbu vertikal dalam sequence diagram sesuai dengan waktu. Foo() di atas adalah fungsi yang akan berjalan pada sequence diagram tersebut.