

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Profil PD. Kebersihan Kota Bandung

Profil PD. Kebersihan Kota Bandung meliputi sejarah, logo, visi, misi dan pemaparan dari struktur organisasi berikut dengan tugas dan tanggung jawab setiap divisinya.

2.1.1 Sejarah PD. Kebersihan Kota Bandung

Perusahaan Daerah (PD) Kebersihan Kota Bandung merupakan Badan Usaha Milik Daerah (BUMD) yang bergerak di bidang jasa kebersihan yang didirikan 1985 silam oleh Wali Kota Bandung saat itu, Bapak Ateng Wahyudi.

Pendirian PD Kebersihan mengacu pada Peraturan Daerah (Perda) Kotamadya Daerah Tingkat II Bandung Nomor 02/PD/1985 sebagaimana telah diubah terakhir dengan Perda Kota Bandung Nomor 14/2011 tentang Perusahaan Daerah Kebersihan.

Adapun tugas pokok PD Kebersihan adalah menyelenggarakan pelayanan jasa di bidang persampahan untuk mewujudkan kota yang bersih, yang kegiatannya meliputi penyapuan jalan, pengumpulan dan pemindahan, pengolahan, pengangkutan, dan pemrosesan akhir sampah.

Berdasarkan Perda Kota Bandung Nomor 14/2011, tujuan pendirian PD Kebersihan adalah menyelenggarakan usaha berupa penyediaan pelayanan jasa pengolahan sampah, pengelolaan dan pemanfaatan sampah, pelayanan kebersihan, perbengkelan sarana pengelolaan sampah, dan usaha lainnya yang ditetapkan dengan keputusan direksi.

Selain itu, PD Kebersihan juga melaksanakan penugasan pemerintah daerah di bidang pengelolaan sampah dalam rangka memberikan pelayanan kebersihan kepada masyarakat dan memberikan kontribusi kepada pendapatan asli daerah (PAD). [2]

2.1.2 Logo PD. Kebersihan Kota Bandung

Logo merupakan merupakan suatu gambar atau sekadar sketsa dengan arti tertentu, dan mewakili suatu arti dari perusahaan, daerah, organisasi, produk,

negara, lembaga, dan hal lainnya membutuhkan sesuatu yang singkat dan mudah diingat sebagai pengganti dari nama sebenarnya [3]. Berikut merupakan logo PD. Kebersihan Kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 2.1 dibawah ini.



Gambar 2.1 Logo PD. Kebersihan Kota Bandung

Makna dari Logo PD. Kebersihan Kota Bandung pada gambar diatas adalah Image Kebersihan Kota Bandung diibaratkan dengan landscape Kota Bandung yang terdiri dari gunung, air, dan udara. Di dalamnya terdapat “Gunung (Tangkuban Perahu)”, “Sungai yang Bersih”, dan “Udara Sejuk”. Kemudian sebagai suatu kesatuan logo, terbentuklah burung *cangkurileung* yang bermakna damai. Hal ini merupakan harapan pula bagi kita akan terciptanya kedamaian setelah terwujud lingkungan yang nyaman.

Warna yang digunakan pada logo Bandung Resik ini didominasi oleh warna biru muda dan hijau muda. Warna biru melambangkan gunung, udara yang sejuk, sedangkan warna hijau melambangkan keindahan, kebersihan, ke asrian dan kenyamanan, Sehingga diharapkan menciptakan kedamaian setelah melihatnya dan terwujudnya lingkungan yang nyaman. Warna kuning pada biji padi melambangkan kesejahteraan, lambang ini melambangkan simbol pada PD Kebersihan yang memberikan Pendapatan Asli Daerah ke Pemerintah Kota Bandung. [2]

2.1.3 Visi PD. Kebersihan Kota Bandung

Visi merupakan pandangan jauh tentang suatu perusahaan ataupun lembaga dan lain-lain, visi juga dapat di artikan sebagai tujuan perusahaan atau lembaga dan apa yang harus dilakukan untuk mencapai tujuannya tersebut pada masa yang akan datang atau masa depan. [4] Visi PD. Kebersihan Kota Bandung adalah sebagai berikut:

1. Menjadi perusahaan profesional dan memberikan solusi inovatif dalam pelayanan kebersihan kepada masyarakat.

2. Profesional di bidang pelayanan kebersihan kota: sebagai perusahaan daerah PD Kebersihan berkomitmen mempunyai kompetensi yang unggul untuk menghasilkan kerja yang tuntas dan berkualitas.
3. Solusi inovatif di bidang pelayanan kebersihan kota: sebagai perusahaan daerah PD Kebersihan senantiasa mengembangkan kreatifitas dan inovasi serta bertumbuh sehingga kehadirannya bisa memberi solusi yang bisa diterapkan oleh kota Bandung maupun kota-kota lain di Indonesia. [5]

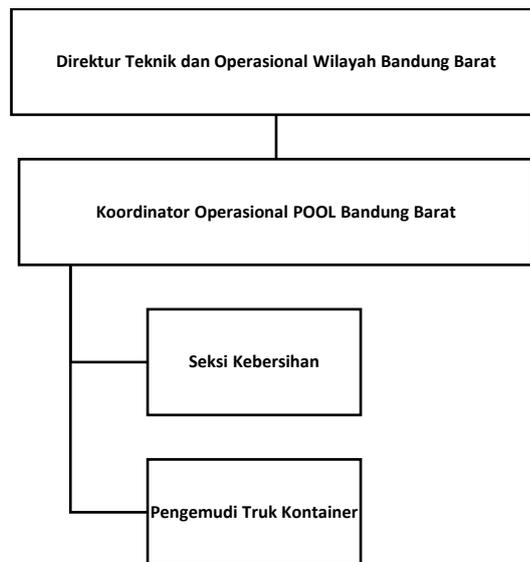
2.1.4 Misi PD. Kebersihan Kota Bandung

Misi merupakan suatu pernyataan tentang apa yang harus dikerjakan oleh perusahaan atau lembaga dalam usaha mewujudkan visi tersebut. [4] Misi PD Kebersihan adalah CSR (*Collaboration, Service Excellent, Role Model*):

1. *Collaboration*, yang berarti Mengembangkan kemitraan dan kolaborasi yang saling menguntungkan dan bermanfaat baik dalam kegiatan bisnis maupun kegiatan pengelolaan lingkungan bagi masyarakat secara luas
2. *Service Excellent*, yang berarti Memberikan pelayanan yang unggul dalam pelayanan kebersihan kota untuk memuaskan kepada semua *stakeholder* & masyarakat Kota Bandung serta
3. *Role Model (Best Practice)*, yang berarti Menjadi percontohan pelayanan kebersihan kota di Indonesia. [5]

2.1.5 Struktur Organisasi PD. Kebersihan Kota Bandung

Struktur organisasi adalah sebuah susunan berbagai komponen atau unit-unit kerja dalam sebuah organisasi. Struktur organisasi yang terdapat di PD. Kebersihan adalah struktur organisasai TPS dan Struktur organisasi TPA. Struktur organisasi pada TPS dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Struktur Organisasi PD. Kebersihan

2.1.6 Tugas dan Tanggung Jawab

Tugas dan tanggung jawab kedudukan dalam struktur organisasi PD. Kebersihan adalah sebagai berikut:

1. Direktur Teknik dan Operasional Wilayah Bandung Barat adalah orang yang berwenang merumuskan dan menetapkan suatu kebijaksanaan dan program umum perusahaan. Adapun tugas dari Direktur Teknik dan Operasional Wilayah Bandung Barat adalah sebagai berikut:
 - a. Menetapkan program umum dinas kebersihan.
 - b. Menyampaikan kebijaksanaan langsung dari Walikota Bandung dan menetapkannya
2. Koordinator Operasional POOL Bandung Barat merupakan orang yang berwenang dalam mengatur operasional TPS wilayah Bandung Barat. Adapun tugas dari Koordinator Operasional POOL Bandung Barat adalah sebagai berikut:
 - a. Membuat penjadwalan truk kontainer wilayah Bandung Barat.
 - b. Mengatur persebaran kontainer dan truk wilayah Bandung Barat.
 - c. Mengawasi proses distribusi sampah wilayah Bandung Barat.

3. Seksi Kebersihan merupakan orang yang berwenang dalam mengatur proses pengumpulan sampah. Tugas Seksi Kebersihan adalah sebagai berikut:
 - a. Membersihkan dan mengumpulkan.
 - b. Memasukan sampah ke dalam kontainer.
4. Pengemudi truk kontainer merupakan orang yang berwenang dalam distribusi kontainer ke TPA Sarimukti. Tugas pengemudi truk kontainer adalah sebagai berikut:
 - a. Mendistribusikan sampah pada kontainer dari TPS ke TPA Sarimukti.

2.2 Smart Trash Can

Menurut M. Mukrim, *Smart Trash Can* adalah istilah untuk tempat sampah yang mempunyai fitur dan fungsi berbeda dengan tempat sampah pada umumnya [6]. Menurut Andika Riaunanda, *Smart Trash Can* adalah tempat sampah pintar yang dapat bergerak dengan sendirinya bila sensor pada tempat sampah menemukan sampah yang berada di areanya dan menyedot dengan vakum dan menggunakan sensor pendeteksi bila tempat sampah telah penuh [7]. Menurut Faisal, *Smart Trash Can* adalah tempat sampah yang mempunyai fitur dengan fungsi yang lebih dari tempat sampah pada umumnya [8]. Berdasarkan pengertian *Smart Trash Can* menurut M. Mukrim, Andika dan Faisal dapat disimpulkan *Smart Trash Can* adalah tempat sampah yang dilengkapi fitur yang lebih dengan dilengkapi berbagai sensor.

2.3 Kontainer

Kontainer adalah wadah untuk menampung sampah dari setiap rumah masyarakat, pasar dan lain-lain. Kontainer ini disediakan pada setiap TPS yang tersebar di berbagai Wilayah.

Jenis kontainer yang tersebar diberbagai wilayah antara lain:

1. Kontainer 6m³

Kontainer 6m³ mampu menampung sampah hingga 2.856kg. Kontainer 6m³ dapat dilihat pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Kontainer 6m³

2. Kontainer 12.5 m³

Kontainer jenis ini mampu menampung sampah hingga 5.712kg. Kontainer 6m³ dapat dilihat pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Kontainer 12,5 m³

2.4 *Global Positioning System (GPS)*

Global Positioning System adalah sistem navigasi berbasis satelit terdiri dari jaringan 24 satelit ditempatkan ke orbit oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat yang pertama kali diperkenalkan mulai tahun 1978. Layanan GPS dahulu hanya dipergunakan untuk keperluan militer namun mulai terbuka untuk publik. 24 satelit GPS tersebut berada sekitar 12.000 mil di atas bumi bergerak mengelilingi bumi 12 jam dengan kecepatan 7.000 mil per jam. Satelit GPS berkekuatan energi sinar matahari, memiliki baterai cadangan untuk menjaga agar tetap berjalan pada saat gerhana matahari atau pada saat tidak ada energi matahari dan memiliki roket penguat kecil pada masing-masing satelit agar dapat mengorbit tepat pada tempatnya.

Satelit-satelit GPS harus selalu berada pada posisi orbit yang tepat untuk menjaga akurasi data yang dikirim ke GPS *receiver*, sehingga harus selalu

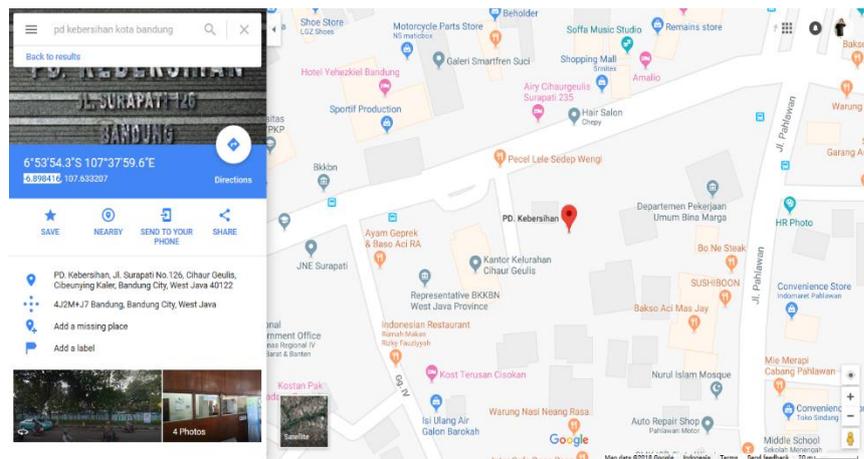
dipelihara agar posisinya tepat. Posisi satelit-satelit tersebut selalu dipantau oleh stasiun pengendali. Stasiun-stasiun pengendali di bumi ada di Hawaii, Ascension Islan, Diego Garcia, Kwajalein dan Colorado Spring. Untuk dapat mengetahui posisi seseorang maka diperlukan alat yang diberi nama *GPS receiver* yang berfungsi untuk menerima sinyal yang dikirim dari satelit GPS. *GPS receiver* mengambil informasi tersebut dan melakukan perhitungan triangulation untuk menentukan lokasi pengguna dengan tepat. *GPS receiver* membandingkan waktu sinyal dikirim dengan waktu sinyal tersebut diterima untuk mengetahui jarak satelit. Dengan mengetahui jarak tersebut, *GPS receiver* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi pengguna dan menampilkan dalam peta elektronik. Setelah menentukan posisi pengguna, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan masih banyak lagi.

Satelit GPS sangat presisi dalam mengirim informasi karena satelit tersebut menggunakan jam atom. Jam atom yang ada pada satelit merupakan partikel atom yang diisolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa. Keistimewaan GPS adalah mampu bekerja dalam berbagai kondisi cuaca, siang atau malam. Keakuratan sebuah perangkat GPS bisa mencapai 15 meter, bahkan model terbaru yang dilengkapi teknologi *Wide Area Augmentation System* (WAAS) keakuratannya sampai 3 meter. Karena GPS bekerja mengandalkan satelit, maka penggunaannya disarankan di tempat terbuka. Penggunaan di dalam ruangan, atau di tempat yang menghalangi arah satelit (di angkasa), maka GPS tidak akan bekerja secara akurat dan maksimal. Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi. Semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima maka akan semakin presisi data posisi yang dihasilkan. Selain itu, ketinggian juga mempengaruhi proses kerja GPS, karena semakin tinggi maka semakin bersih atmosfer, sehingga gangguan semakin sedikit [9].

2.4.1 *Latitude*

Latitude adalah garis yang horisontal / mendatar. Titik 0 adalah sudut ekuator, tanda + menunjukkan arah ke atas menuju kutub utara, sedangkan tanda

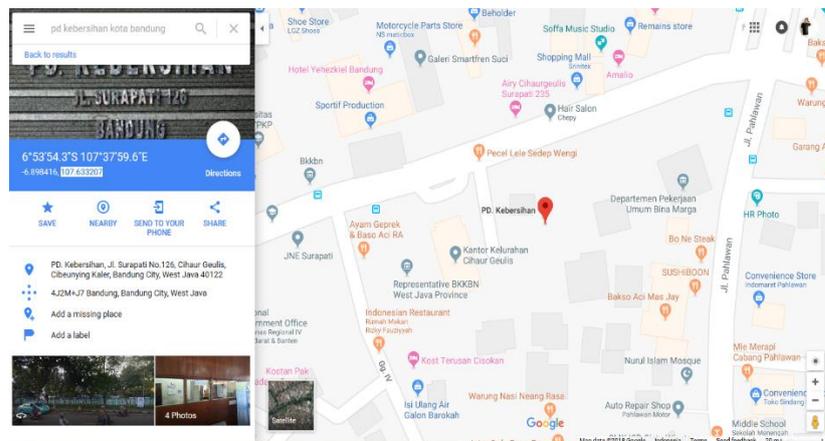
minus di koordinat Latitude menuju ke kutub selatan. Titik yang dipakai dari 0 ke 90 derajat ke arah kutub utara, dan 0 ke -90 derajat ke kutub selatan [10]. Berikut ini adalah contoh membaca posisi bumi dari koordinat GPS untuk PD. Kebersihan Kota Bandung. *Latitude* untuk PD. Kebersihan Kota Bandung adalah -6.898416. *Latitude* -6 maksudnya adalah titik tersebut berada dibawah garis khatulistiwa. *Latitude* PD. Kebersihan Kota Bandung dapat dilihat pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Latitude PD. Kebersihan Kota Bandung

2.4.2 Longitude

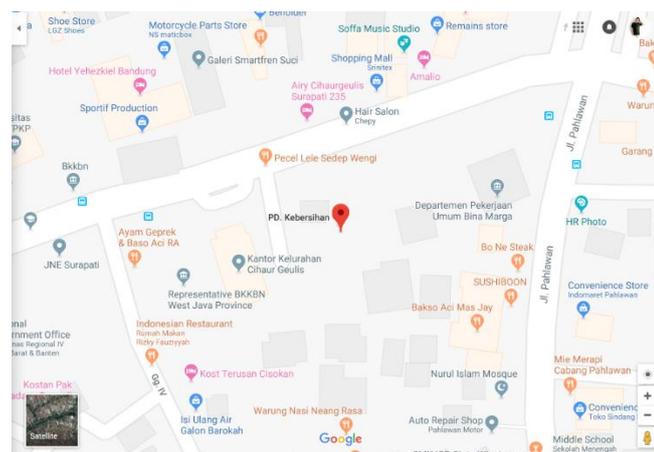
Longitude adalah garis lintang . Angka dari sudut bundar bumi horisontal. Titik diawali dari 0 ke 180 derajat, dan 0 ke-180 ke arah sebaliknya. Titik 0 dimulai dari garis negara Inggris. Mengarah ke Indonesia akan menjadi angka positif. Kebalikannya koordinat Longitude minus adalah arah kebalikan. [10]. Berikut ini adalah contoh membaca posisi bumi dari koordinat GPS untuk PD. Kebersihan Kota Bandung. *Longitude* PD. Kebersihan Kota Bandung adalah 107.633207. *Longitude* 107 maksudnya adalah titik tersebut berada diatas garis khatulistiwa. *Longitude* kota Garut dapat dilihat pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Longitude PD. Kebersihan Kota Bandung

2.5 Google Maps

Google Maps adalah layanan mapping online yang disediakan oleh google. Berikut ini adalah tampilan google maps dapat dilihat pada Gambar 2.7.



Gambar 2.7 Google Maps

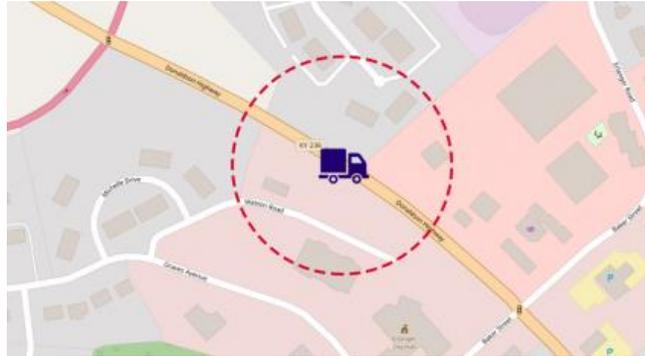
Pada situs tersebut kita dapat melihat informasi geografis pada hampir semua wilayah di bumi. Google Maps dibuat dengan menggunakan kombinasi dari gambar peta, database, serta obyek-obyek yang interaktif yang dibuat dengan Bahasa pemrograman HTML, Javascript dan AJAX, dan beberapa bahasa pemrograman lainnya. Bahasa pemrograman dari Google Maps yang terdiri dari HTML dan Javascript, memungkinkan untuk menampilkan Google Maps di website lain. Kostumisasi dari aplikasi ini dimungkinkan dengan disediakan *client-side script* dan *server-side hooks*.

Google Maps Application Programming Interface (API) merupakan suatu fitur aplikasi yang dikeluarkan oleh google untuk memfasilitasi pengguna yang ingin mengintegrasikan Google Maps ke dalam website masing-masing dengan menampilkan data point milik sendiri. Agar aplikasi Google Maps dapat muncul di website tertentu, diperlukan adanya *API key*. *API key* merupakan kode unik yang digenerasikan oleh google untuk suatu website tertentu, agar *server* Google Maps dapat mengenali. Google Maps *API* telah menyediakan template dasar yang dapat digunakan oleh pengguna untuk dikembangkan lebih lanjut.

Menggunakan/memprogram Google Maps *API* susah susah gampang karena yang kita butuhkan adalah pengetahuan tentang *HTML* dan *JavaScript*, serta koneksi Internet. Dengan menggunakan Google Maps *API* kita dapat menghemat waktu dan biaya kita untuk membangun aplikasi peta digital yang handal, sehingga kita dapat fokus hanya pada data-data kita. Biarkan data peta-peta dunia menjadi urusan Google saja [11].

2.6 Geofencing

Geofence adalah parameter virtual untuk wilayah geografis di dunia nyata. Parameter virtual yang ditetapkan ini bisa menjadi statis maupun dinamis. Salah satu contoh khas dari *geofence* dinamis ini adalah radius sekitar toko atau titik lokasi. *Geofence* statis dapat di atur dari batas yang telah ditetapkan, seperti zona kehadiran di sekolah atau batas lingkungan. Kostum digital *geofencing* juga dapat digunakan jika perangkat yang menyediakan layanan berbasis lokasi LBS pengguna masuk atau keluar *geofencing*, perangkat akan menerima pesan notifikasi. Notifikasi ini mungkin berisi informasi tentang lokasi dari perangkat. Notifikasi *geofence* mungkin dikirimkan ke ponsel sebagai contoh meningkatkan setiap bentuk lain dari tindakan. Berikut ini contoh dari *geofence* yang dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Geofence

Adapun penjelasan dari *geofence* pada gambar 2.9 yaitu *marker* dengan gambar rumah menandakan titik lokasi rumah, kemudian lingkungan yang ada disekitar *marker* rumah yang merupakan area *geofence* dengan radius tertentu, semakin besar radius maka semakin besar lingkaran dan semakin kecil radius maka semakin kecil lingkaran. Kemudian gambar dengan panah berwarna hijau mengarah kedalam area lingkaran menandakan ada sebuah *device* atau orang yang memasuki radius dari area *geofence* dan gambar dengan panah berwarna merah dengan arah keluar dari lingkaran menandakan ada sebuah *device* atau orang yang keluar dari area *geofence*. Dengan adanya *geofencing* ini, pengguna dapat mengetahui objek yang masuk dan keluar dari area *geofencing* dan dapat memunculkan notifikasi pada pengguna.

Kita bisa menggambarkan *geofencing* sebagai LBS proaktif. Dalam banyak kasus sistem proaktif jauh lebih nyaman dari yang reaktif, dimana pengguna harus secara eksplisit meminta data untuk lokasi. Ada berbagai jenis lokasi peristiwa untuk memperbaiki posisi GPS yang dapat diuji, misalnya apakah pengguna di dekat dengan tempat tujuan (POI) atau ke pengguna lain.

Geofence sekarang ini menjadi salah satu wajah baru di Layanan Berbasis Lokasi. Sekarang pengembang asli untuk LBS sendiri lebih atau kurang selesai. Kita bisa melihat beberapa standar umum dan aplikasi (berpikir tentang berbagai implementasi layanan tempat-tempat seperti Foursquare, Twitter Places, Google place, Facebook place, dan lain-lain). Semua dari mereka memudahkan Anda dalam berbagi lokasi info atau mendapatkan beberapa hal yang berada di dekatnya. *Geofence* membuka pintu untuk beberapa personalisasi. Anda bisa mendapatkan

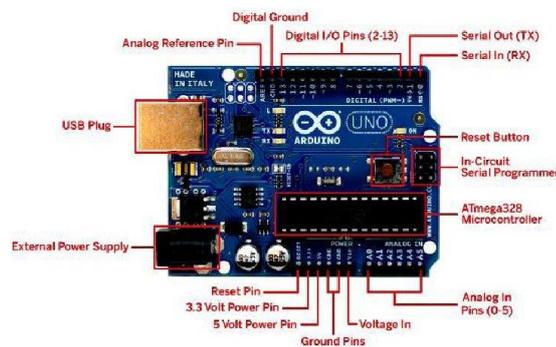
beberapa kustom yang disesuaikan dengan data tempat yang benar, terutama ketika kedua aliran data dan tempat (area) untuk menerima itu dihasilkan secara dinamis. Kemudian, *geofence* akan terintegrasi dalam waktu terdekat dengan sensor dan aplikasi M2M [12].

2.7 Arduino

Menurut Heri Andrianto dan Aan Darmawan arduino adalah sebuah board mikrokontroler yang bersifat open source, dimana desain skematik dan PCB bersifat *open source*, sehingga kita dapat menggunakannya maupun melakukan modifikasi [13]. Menurut Mochamad Fajar Wicaksono dan Hidayat *arduino* adalah sebuah platform elektronik yang bersifat *open source* serta mudah digunakan [14]. Berdasarkan Heri Andrianto, Aan Darmawan, Mochamad Fajar Wicaksono, dan Hidayat dapat disimpulkan bahwa *arduino* adalah sebuah board mikrokontroler atau *platform* elektronik yang *bersifat open source* dimana desain skematik dan PCB dapat dimodifikasi dengan bebas.

2.7.1 Arduino Uno

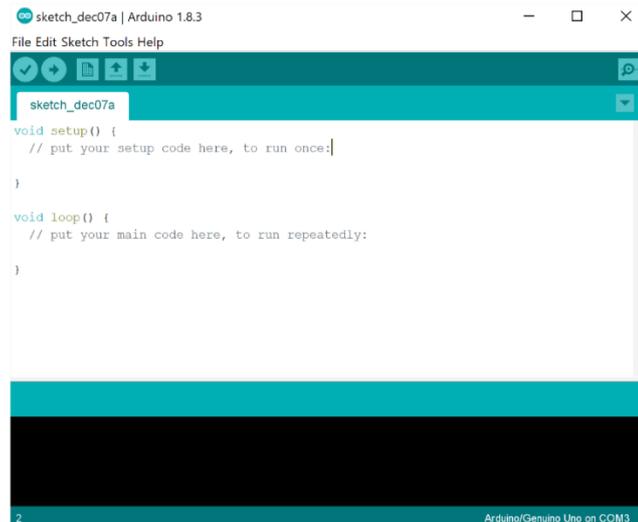
Arduino Uno adalah *board* mikrokontroler berbasis ATmega328 (*datasheet*). Memiliki 14 pin input dari output digital dimana 6 pin *input* tersebut dapat digunakan sebagai output PWM dan 6 pin input analog, 16 MHz osilator kristal, koneksi *USB*, *jack power*, *ICSP header*, dan tombol *reset* [15]. *Arduino uno* dapat dilihat pada Gambar 2.9.



Gambar 2.9 Arduino Uno

2.7.2 IDE Arduino

IDE (Integrated Development Environment) adalah sebuah perangkat lunak yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi mikrokontroler mulai dari menuliskan source program, kompilasi, upload hasil kompilasi dan uji coba secara terminal serial. IDE Arduino dapat dilihat pada Gambar 2.10.



Gambar 2.10 IDE Arduino

Penjelasan pada gambar IDE Arduino adalah sebagai berikut:

- Ikon menu verify yang bergambar ceklis berfungsi untuk mengecek program yang ditulis apakah ada yang salah atau error.
- Ikon menu upload yang bergambar panah ke arah kanan berfungsi memuat / transfer program yang dibuat di *software Arduino* ke *hardware Arduino*.
- Ikon menu *new* yang bergambar sehelai kertas berfungsi untuk membuat halaman baru dalam pemrograman.
- Icon menu *Open* yang bergambar panah ke arah atas berfungsi untuk membuka program yang disimpan atau membuka program yang sudah dibuat dari pabrikan *software Arduino*.
- Ikon menu Save yang bergambar panah ke arah bawah berfungsi untuk menyimpan program yang telah dibuat atau dimodifikasi.

- f. Ikon menu *serial monitor* yang bergambar kaca pembesar berfungsi untuk mengirim atau menampilkan serial komunikasi data saat dikirim dari hardware arduino

2.7.3 *Arduino Due*

Arduino Due tidak menggunakan ATMEGA, melainkan dengan chip yang lebih tinggi ARM Cortex CPU. Memiliki 54 I/O pin digital dan 12 pin input analog. Untuk pemrogramannya menggunakan *Micro USB*, terdapat pada beberapa handphone. *Arduino Due* dapat dilihat pada Gambar 2.11.



Gambar 2.11 *Arduino Due*

2.7.4 *Arduino Mega*

Arduino mega mempunyai kemiripan dengan *Arduino Uno*, sama-sama menggunakan USB type A to B untuk pemrogramannya. Tetapi *Arduino Mega*, menggunakan Chip yang lebih tinggi ATMEGA2560. Dan tentu saja untuk Pin I/O Digital dan pin input Analognya lebih banyak dari *Uno*. *Arduino Mega* dapat dilihat pada Gambar 2.12.



Gambar 2.12 *Arduino Mega*

2.7.5 *Arduino Leonardo*

Arduino leonardo bisa dibilang *Leonardo* adalah saudara kembar dari *Uno*. Dari mulai jumlah pin I/O *digital* dan pin *input* Analognya sama. Hanya pada *Leonardo* menggunakan *Micro USB* untuk pemrogramannya. *Arduino Leonardo* dapat dilihat pada Gambar 2.13.



Gambar 2.13 *Arduino Leonardo*

2.7.6 *Arduino Fio*

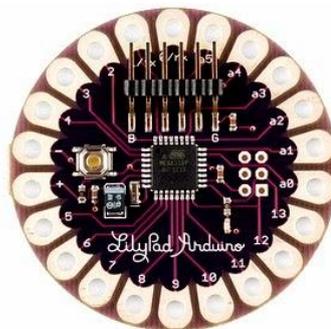
Arduino Fio Bentuknya lebih unik, terutama untuk socketnya. Walau jumlah pin I/O digital dan input analognya sama dengan uno dan leonardo, tapi *Fio* memiliki *Socket XBee*. *XBee* membuat *Fio* dapat dipakai untuk keperluan proyek yang berhubungan dengan *wireless*. *Arduino Fio* dapat dilihat pada Gambar 2.14.



Gambar 2.14 *Arduino Fio*

2.7.7 *Arduino Lilypad*

Arduino Lilypad bentuknya yang melingkar membuat *Lilypad* dapat dipakai untuk membuat proyek unik. Seperti membuat amor iron man misalkan. Hanya versi lamanya menggunakan ATMEGA168, tapi masih cukup untuk membuat satu proyek keren. Dengan 14 pin I/O digital, dan 6 pin input analognya. *Arduino Lilypad* dapat dilihat pada Gambar 2.15.



Gambar 2.15 *Arduino Lilypad*

2.7.8 *Arduino Nano.*

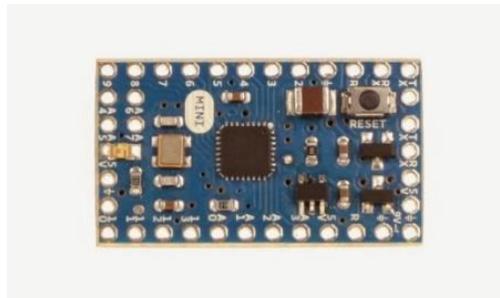
Arduino Nano yang berukuran kecil dan sangat sederhana ini, menyimpan banyak fasilitas. Sudah dilengkapi dengan FTDI untuk pemrograman lewat *Micro USB*. 14 Pin I/O Digital, dan 8 Pin input *Analog* (lebih banyak dari *Uno*). Dan ada yang menggunakan ATMEGA168, atau ATMEGA328. *Arduino Nano* dapat dilihat pada Gambar 2.16.



Gambar 2.16 *Arduino Nano*

2.7.9 *Arduino Mini*

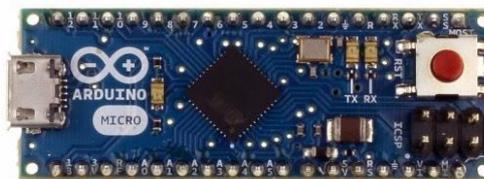
Arduino Mini mempunyai fasilitas sama dengan yang dimiliki *Nano*. Hanya tidak dilengkapi dengan *Micro USB* untuk pemrograman. Dan ukurannya hanya 30 mm x 18 mm saja. *Arduino Mini* dapat dilihat pada Gambar 2.17.



Gambar 2.17 *Arduino Mini*

2.7.10 *Arduino Micro*

Arduino Micro mempunyai ukuran lebih panjang dari *Nano* dan *Mini*. Karena memang fasilitasnya lebih banyak yaitu; memiliki 20 pin I/O digital dan 12 pin input analog. *Arduino Micro* dapat dilihat pada Gambar 2.18.



Gambar 2.18 *Arduino Micro*

2.7.11 *Arduino Ethernet*

Arduino Ethernet sudah dilengkapi dengan fasilitas ethernet. Membuat *Arduino* kamu dapat berhubungan melalui jaringan LAN pada komputer. Untuk fasilitas pada Pin I/O Digital dan Input Analognya sama dengan Uno. *Arduino Ethernet* dapat dilihat pada Gambar 2.19.



Gambar 2.19 *Arduino Ethernet*

2.7.12 *Arduino Esplora*

Arduino Esplora direkomendasikan membuat gadget seperti Smartphone, karena sudah dilengkapi dengan Joystick, button, dan sebagainya. Kamu hanya perlu tambahkan LCD, untuk lebih mempercantik Esplora. *Arduino Esplora* dapat dilihat pada Gambar 2.20.



Gambar 2.20 *Arduino Esplora*

2.7.13 *Arduino Robot*

Arduino Robot Ini adalah paket komplit dari Arduino yang sudah berbentuk robot. Sudah dilengkapi dengan LCD, Speaker, Roda, Sensor Infrared, dan semua yang kamu butuhkan untuk robot sudah ada pada Arduino ini. *Arduino Robot* dapat dilihat pada Gambar 2.21 [16].



Gambar 2.21 *Arduino Robot*

2.8 *Javascript*

Javascript adalah bahasa *script* pada objek yang memeperbolehkan pemakai untuk mengendalikan banyak aspek interaksi pemakai pada suatu dokumen HTML. Di mana objek tersebut dapat berupa suatu window, frame, URL, dokumen, form, button, atau item yang lain. Yang semuanya itu mempunyai properti yang saling berhubungan dengannya, dan masing-masing memiliki nama, lokasi, warna nilai, dan atribut lain [17].

2.9 PHP

Menurut Bimo Sunafrihantono PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis [18]. Sedangkan menurut Madcoms PHP adalah bahasa *scripting server-side*, artinya di jalankan di server, kemudian outputnya dikirim ke *client (browser)* [19]. Pengertian PHP berdasarkan Bimo Sunafrihantono dan Madcoms dapat disimpulkan bahwa PHP adalah bahasa *scripting server-side* yang menyatu dengan HTML kemudian dijalankan di server dan outputnya dikirim ke *client (browser)* sehingga membuat halaman web yang dinamis.

2.10 Sensor

Sensor adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur atau mendeteksi kejadian alam seperti panas, asap, gas dan mengubahnya menjadi representasi nilai digital atau analog bergantung dari jenis sensor yang digunakan [20].

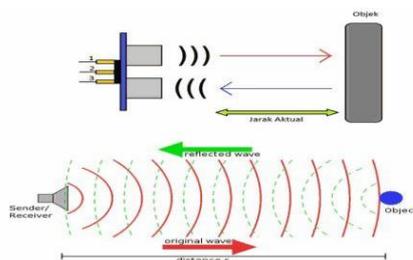
2.10.1 Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04

Sensor ultrasonik memiliki karakteristik pancaran gelombang yang melebar. [21]. Modul sensor ultrasonik adalah sebuah sensor yang berfungsi untuk mengubah besaran *fisis* (bunyi) menjadi besaran listrik dan sebaliknya. modul sensor ultrasonik ditunjukan pada Gambar 2.22.



Gambar 2.22 Modul Sensor *Ultrasonik* HC-SR04

Gelombang ultrasonik adalah gelombang bunyi yang mempunyai frekuensi 20.000 Hz. Bunyi ultrasonik tidak dapat di dengar oleh telinga manusia. Jarak yang dapat di baca sensor ultrasonik adalah 3 cm sampai 3 m. Selain range jarak antara 3 cm sampai 3 m, sudut pancaran dari sensor ultrasonik adalah dari 0 sampai dengan 30 derajat. Arah pancara gelombang ultrasonik dapat dilihat pada Gambar 2.23.



Gambar 2.23 Arah Pancaran Gelombang Ultrasonik

Modul yang digunakan adalah HC-SR04. Cara kerja modul HC-SR04 untuk mengukur jarak adalah sinyal dipancarkan oleh pemancar ultrasonik. Sinyal yang dipancarkan akan merambat sebagai gelombang bunyi dengan kecepatan 340m/s. ketika menumbuk suatu benda, maka sinyal tersebut akan dipantulkan oleh benda tersebut. Setelah gelombang pantulan sampai di alat penerima maka sinyal tersebut akan diproses untuk menghitung jarak benda tersebut. Jarak benda dihitung berdasarkan rumus: $s = 340.t/2$. Dimana s merupakan jarak antara sensor ultrasonik dengan benda dan t adalah selisih antara waktu pemancaran gelombang oleh *transmitter* dan waktu ketika gelombang pantul diterima *receiver* [22]. Fungsi pin modul sensor ultrasonik terdapat pada Tabel 2.1.

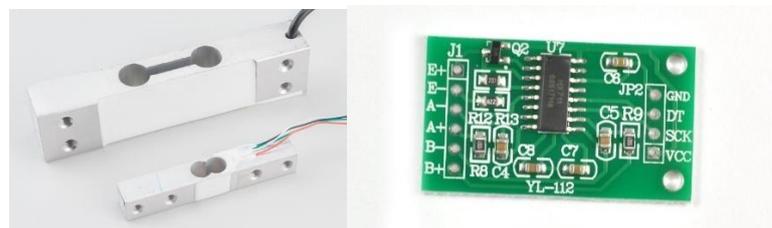
Tabel 2.1 Fungsi Pin Modul Sensor Ultrasonik HC-SR04

| PIN | FUNGSI |
|---------|---------------------------------|
| VCC | Sumber tegangan |
| TRIGGER | Pemicu sinyal sonar dari senso |
| ECHO | Penangkap pantulan sinyal sonar |
| GND | Ground |

2.10.2 Modul Sensor Berat Load Cell 50kg dan HX711

Load cells yaitu alat yang digunakan untuk menghasilkan sinyal listrik yang besarnya berbanding lurus dengan gaya yang diukur. Load cells banyak digunakan

pada timbangan elektronik, dimana load cell menggunakan prinsip tekanan yang memanfaatkan sensor *strain gauge*. Load cell atau sel beban adalah sensor yang terdiri dari sebuah strain gauge atau lebih, yang ditempelkan pada batang berbahan logam yang berbentuk cincin. Jumlah strain gauge dalam sebuah load cell bisa disesuaikan dengan kebutuhan. Strain gauge yang ada pada load cell terbuat dari bahan foil grid. Foil grid sendiri merupakan kawat tipis berukuran panjang yang disusun secara zig-zag. Gambar Modul Sensor Berat Load Cell 5kg dan HX711 dapat dilihat pada Gambar 2.24. [23]



Gambar 2.24 Modul Sensor Berat Load Cell 5kg dan HX711

2.11 Modul GSM SIM800L

Module SIM800L merupakan jenis module GSM/GPRS Serial yang terpopuler digunakan oleh para penghobi elektronika, maupun profesional elektronika yang diaplikasikan dalam berbagai aplikasi pengendalian jarak jauh via Handphone dengan simcard jenis Micro sim. Pada saat ini, terdapat beberapa tipe dari Breakout Board, tetapi yang paling banyak dijual di Indonesia yaitu versi mini dengan kartu GSM jenis Micro SIM [24]. Gambar modul gsm SIM800l dapat dilihat pada Gambar 2.25.



Gambar 2.25 Modul GSM SIM800L

Keterangan PinOut :

- | | |
|---|------------------------|
| 1. ANT : Antena | 3. RST : Reset |
| 2. VCC : tegangan masukan 3.7 – 4.2Vdc | 4. RX : Rx Data Serial |
| | 5. TX : Tx Data Serial |

- | | |
|----------------------------------|---|
| 6. GND : Ground | 10. MIC – : ke microphone kutub – |
| 7. RING : ketika ada telp masuk | 11. Speaker + : ke speaker atau amplifier kutub + |
| 8. DTR | 12. Speaker – : ke speaker atau amplifier kutub – |
| 9. MIC + : ke microphone kutub + | 13. Micro Sim (Kartu GSM) |

2.12 Modul GPS NEO M8N

Seri modul NEO-M8N memberikan sensitivitas tinggi dan waktu akuisisi minimal yang tetap dengan mempertahankan daya sistem yang rendah. NEO M8N dioptimalkan untuk aplikasi yang sensitif akan biaya dengan memberikan kinerja yang terbaik dan integrasi RF yang lebih mudah. [25]. Gambar NEO-M8N dapat dilihat pada Gambar 2.26.



Gambar 2.26 Modul GPS NEO-M8N

2.13 HTML5

HTML5 adalah sebuah *markup* untuk menstrukturkan dan menampilkan isi dari halaman web. HTML (yang pertama kali diciptakan tahun 1990 dan versi keempatnya, HTML4, pada tahun 1997) dan hingga bulan Juni 2011 tetap dalam proses pengembangan. Tujuan utama pengembangan HTML5 adalah untuk memperbaiki teknologi HTML agar mendukung teknologi multimedia terbaru, mudah dibaca oleh manusia dan juga mudah dimengerti oleh mesin [26].

2.14 Cascading Style Sheet (CSS)

Cascading Style Sheet (CSS) merupakan aturan untuk mengendalikan beberapa komponen dalam sebuah web sehingga akan lebih terstruktur dan seragam. CSS bukan merupakan bahasa pemrograman. CSS dapat mengendalikan ukuran gambar,

warna bagian tubuh pada teks, warna tabel, ukuran *border*, warna *border*, warna hyperlink, warna *mouse over*, spasi antar paragraf, spasi antar teks, margin kiri, margin kanan, atas, bawah, dan parameter lainnya. CSS adalah bahasa *style sheet* yang digunakan untuk mengatur tampilan dokumen. Dengan adanya CSS pengguna dapat menampilkan halaman yang sama dengan format yang berbeda [27].

2.15 MySQL

Database adalah suatu aplikasi yang menyimpan sekumpulan data. Setiap database mempunyai perintah tertentu untuk membuat, mengakses, mengatur, mencari, dan menyalin data yang ada didalamnya. MySQL adalah *Relational Database Manajemen System* (RDBMS) yang cepat dan mudah digunakan , serta sudah banyak dipakai untuk berbagai kebutuhan. MySQL dikembangkan oleh MySQL AB Swedia. Hampir sebagian besar aplikasi website yang ada di internet dikembangkan menggunakan MySQL dan bahasa pemrograman lainnya, seperti PHP. MySQL termasuk RDBMS karena semua data disimpan dalam tabel-tabel berbeda dan dihubungkan berdasarkan relasinya menggunakan *primary key* dan *foreign key* [28].

2.16 Adobe Dreamweaver

Adobe Dreamweaver merupakan aplikasi pengembang yang berfungsi untuk mendesain web yang dibuat, dikembangkan, dan diproduksi oleh Adobe System. Aplikasi pengembang web ini sangat digemari oleh *web desainer* dalam merancang web sebab perangkat lunak komputer ini memiliki kelebihan dan kemudahan dalam penggunaannya. Dengan menggunakan aplikasi ini, pengembangan web dapat dilakukan secara visual sehingga hasil perancangan web dapat langsung terlihat tanpa harus menggunakan aplikasi bantu peramban seperti Google Chrome, Firefiz, atau Internet Explorer[29].