BAB II
LANDASAN TEORI

Dalam bab ini akan dijelaskan mengenai teori-teori tentang perancangan sistem kendaraan patroli terpadu menggunakan GPS dah GSM sebagai transmisi data untuk mengurangi resiko kelalaian petugas patroli baik teori perangkat keras maupun perangkat lunak yang akan digunakan adalah sebagai berikut:

2.1 Pengertian Patroli dan Fungsi Patroli

Polisi adalah organisasi yang mempunyai fungsi sangat luas. Polisi dan Kepolisian sudah sangat dikenal pada abad ke-6 sebagai aparat Negara dengan kewenangannya yang mencerminkan suatu kekuasaan yang luas menjadi penjaga tiranianisme, sehingga mempunyai citra simbol penguasa tirani. Sedemikian rupa citra patroli dan kepolisian pada masa itu maka negara yang bersangkutan dinamakan "negara polisi" dan dalam sejarah ketatanegarran pernah dikenal suatu negara "Politeia". Pada masa kejayaan ekspansionisme dan imperealisme dimana kekuasaan pemerintah meminjam tangan polisi dan kepolisian untuk menjalankan tugas tangan besi melakukan penindasan terhadap rakyat pribumi untuk kepentingan pemerasan tenaga manusia, keadaan ini menimbulkan citra buruk bagi kepolisian itu sendiri. Di Indonesia, sebenarnya tujuan dari organisasi POLRI adalah mewujudkan keamanan dalam negeri yang meliputi terpeliharanya keamanan dan ketertiban masyarakat, tertib dan tegaknya hukum, terselenggaranya perlindungan, pengayoman, dan pelayanan kepada masyarakat, serta terbinanya ketentraman masyarakat dengan menjunjung tinggi hak asasi manusia, hal ini terdapat dalam pasal 4 Undang-undang Nomor 2 Tahun 2002 tentang Kepolisian Republik Indonesia.

Identitas polisi sebagai abdi hukum itu memang seharusnya demikian, polisi yang memberikan pengabdian, perlindungan, penerangan masyarakat serta berjuang mengamankan dan mempertahankan kemerdekaan dan mewujudkan masyarakat yang adil dan makmur dengan semangat tri brata serta jiwa yang besar, polisi yang memiliki hati nurani yang bersih, bersikap tenang, mantap dan

tidak tergoyahkan dalam situasi dan kondisi apapun serta selalu tepat dalam mengambil keputusan.

Tugas pokok Kepolisian Republik Indonesia terdapat dalam Pasal 13 Undang-undang Nomor 2 Tahun 2002 yang berbunyi :

"Tugas pokok Kepolisian Negara Republik Indonesia adalah :

a. Memelihara keamanan dan ketertiban masyarakat.
b. Menegakkan hukum dan
c. Memberikan perlindungan, pengayoman dan pelayanan kepada masyarakat"

Menurut Gerson W. Bawengan,[4] tugas polisi dapat dibagi menjadi dua antara lain sebagai berikut :

1. Tugas Preventif : Berupa patroli-patroli yang dilakukan secara terarah dan teratur, mengadakan tanya jawab dengan orang lewat, termasuk usaha pencegahan kejahatan atau pelaksanaan tugas preventif, memelihara ketertiban dan menjamin keamanan umum.
2. Tugas Represif : Menghimpun bukti-bukti sehubungan dengan pengusutan perkara dan bahkan berusaha untuk menemukan kembali barang-barang hasil curian, melakukan penahanan untuk kemudian diserahkan ke tangan kejaksaan yang kelak akan meneruskannya ke pengadilan.

Dari semua penjabaran tugas kepolisian diatas, tugas kepolisian yang dinilai paling efektif untuk menanggulangi terjadinya kejahatan dalam penanggulangan dan pengungkapan suatu tindak pidana adalah tugas preventif karana tugas yang luas hampir tanpa batas, dirumuskan dengan kata-kata berbuat apa saja boleh asal keamanan terpelihara dan asal tidak melanggar hukum itu sendiri. Dengan begitu pada tugas ini yang digunakan adalah asas oportunitas, utilitas dan asas kewajiban. *Preventif* itu dilakukan dengan empat kegiatan pokok yaitu mengatur, menjaga, mengawal dan patroli (TURJAWALI).

Patroli merupakan kegiatan yang dominan dilakukan, karena berfungsi untuk mencegah bertemunya faktor niat dan kesempatan agar tidak terjadi gangguan kamtibnas atau pelanggaran hukum dalam rangka upaya memelihara atau meningkatkan tertib hukum dan upaya membina ketentraman masyarakat guna mewujudkan atau menjamin kamtibnas. Tentunya dalam pencegahan suatu

tindak kejahatan diperlukan pengetahuan tentang bagaimana kejahatan itu terjadi, bagaimana keadaan lingkungan yang dipengaruhi oleh keadaan sosial, budaya dan kultur sehingga dalam penanggulangan dan pengungkapan suatu tindak kejahatan diperlukan personil yang mempelajari hal itu dan selanjutnya mendapatkan cara yang tepat dalam penanggulangannya.

Fungsi patroli polisi sangat diharapkan sebagai salah satu ujung tombak dari POLRI yang bergerak dibidang refresif yustisil yakni penyidikan yang diharapkan dapat meningkatkan kemampuan profesionalnya untuk mengantisipasi segala tipu daya dan kemampuan penjahat yang semakin hari juga semakin meningkat. Berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia patroli memiliki arti yang sangat singkat yaitu perondaan dan berdasarkan Surat Keputusan Kapolri dengan NO: SKEP/608/VI/1997, patroli adalah salah satu kegiatan kepolisian yang dilakukan oleh dua orang atau lebih anggota polri sebagai usaha mencegah bertemunya niat dan kesempatan, dengan jalan mendatangi, menjelajah, mengamati, mengawasi, memperhatikan situasi dan kondisi yang diperkirakan akan menimbulkan segala bentuk gangguan kamtibnas, serta menuntut kehadiran polri untuk melakukan tindakan kepolisian guna memelihara ketertiban dan menjamin keamanan umum masyarakat. Patroli polisi dilakukan untuk mengetahui tentang bagaimana keadaan sosial masyarakat dan budayanya sehingga diketahuilah rutinitas masyarakat disatu tempat yang akhirnya apabila suatu hari ditemukan hal-hal yang diluar kebiasaan daerah tersebut maka akan segera diketahui, dan mudah menanggulangi kejahatan diwilayah tersebut. Dengan demikian masyarakat dapat merasa lebih aman dan merasakan adanya perlindungan dan kepastian hukum bagi dirinya. Disamping itu kita juga harus menyadari dan mengakui bahwa masyarakat juga harus turut berperan serta aktif untuk menciptakan keamanan dan ketentraman ditengah-tengah masyarakat.

Adapun kendala-kendala yang dihadapi petugas dalam melaksanakan patroli menanggulangi kejahatan antara lain sebagai berikut:

a. Jumlah personil yang terbatas.
b. Jumlah anggaran belum sesuai dengan standard kebutuhan patroli.
c. Kurangnya pengetahuan masyarakat tentang pentingnya keamanan. Seharusnya masyarakat jangan hanya menyerahkan tugas kamtibnas

kepada kepolisian, tetapi masyarakat harus juga berperan dalam menjaga keamanan.

d. Banyak masyarakat yang enggan untuk melaporkan atau memberikan informasi tentang akan atau sedang atau setelah terjadinya suatu tindak pidana dan lebih menghindar sebisa mungkin untuk berurusan dengan polisi, karena tindakan oknum polisi yang selalu menimbulkan citra negatif ditengah-tengah masyarakat.

2.1.1 Macam-macam Patroli Kepolisian

a. Patroli rutin

   Patroli yang dilaksanakan pada waktu-waktu tertentu dengan melalui daerah-daerah, tempat-tempat atau jalur-jalur tertentu secara rutin.

b. Patroli Selektif

   Patroli yang dilaksanakan melalui pemilihan waktu dan tempat secara selektif untik mengamankan tempat-tempat yang dianggap rawan.

c. Patroli Insidensial

   Patroli yang dilaksanakan apabila terjadi peristiwa atau patroli yang dapat menimbulkan *deterrence effeck* (efek jera) terhadap suaru gangguan.

2.2 Perangkat Keras (*Hardware*)

2.2.1 GPS (*Global Positioning System*)

GPS (*Global Positioning System*) merupakan sistem untuk menentukan posisi dari navigasi secara global dan menggunakan satelit. Sistem ini dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat *(US DoD = United States Department of Defense)*. Satelit mentransmisikan sinyal yang dapat ditangkap oleh siapapun yang dilengkapi dengan GPS *Receiver*. GPS *Reciever* memungkinkan kita mengetahui posisi geografis (lintang, bujur dan ketinggian) di atas permukaan laut. Garis lintang yaitu garis vertikal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan garis katulistiwa. Titik di utara garis katulistiwa dinamakan lintang utara sedangkan titik di selatan katulistiwa dinamakan lintang selatan. Garis bujur yaitu horizontal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan titik nol di Bumi yaitu *Greenwich* di London Britania Raya yang merupakan titik bujur

0° atau 360° yang diterima secara internasional. Titik di barat bujur 0° dinamakan bujur barat sedangkan titik di timur 0° dinamakan bujur timur. Jadi dimanapun kita berada di muka bumi ini, kita dapat mengetahui posisi dengan tepat.

Setiap satelit mentransmisikan dua sinyal yaitu L1 (1575.42 MHz) dan L2 (1227.60 MHz). Sinyal L1 dimodulasikan dengan dua sinyal *pseudo-random* yaitu kode P *(Protected)* dan kode C/A *(coarse atau aquisition)*. Sinyal L2 hanya membawa kode P. Setiap satelit mentransmisikan kode yang unik sehingga penerima *(GPS reciever)* dapat mengidentifikasi sinyal dari setiap satelit. Pada saat fitur "*Anti-Spoofing*" diaktifkan, maka kode P akan dienkripsi dan selanjutnya dikenal sebagai kode P (Y) atau kode Y.

Perangkat GPS yang dikhususkan untuk riset hanya menerima kode C/A pada sinyal L1 (meskipun pada perangkat GPS yang canggih dapat memanfaatkan sinyal L2 untuk memperoleh pengukuran yang lebih teliti). Perangkat GPS menerima sinyal yang ditransmisikan oleh satelit GPS. Dalam menentukan posisi, di perlukan paling sedikit tiga satelit untuk penentuan posisi dua dimensi (lintang dan bujur) dan empat satelit untuk penentuan posisi tiga dimensi (lintang, bujur, dan ketinggian). Semakin banyak satelit yang diperoleh maka akurasi posisi akan semakin tinggi.

Sinyal L1 dan L2 kemudian diolah menjadi posisi diubah menjadi titik yang dikenal dengan nama *Way-point*, yaitu berupa titik-titik koordinat lintang *(latitude)* dan bujur *(Longitude)*. Secara fisik GPS *Receiver* berupa *integrated circuit* (IC) dan dapat digunakan untuk berbagai kepentingan, misalnya pada mobil, kapal, pesawat terbang, pertanian dan lain-lain. GPS *receiver* dapat diintegrasikan dengan komputer, laptop atau perangkat lain. GPS *Receiver* memiliki output standar yang berisi informasi yang berhubungan dengan data-data geografi. Standar format informasi tersebut diberi nama *NMEA-0183*.

GPS terdiri dari tiga segmen : Segmen angkasa, kontrol atau pengendali, dan pengguna :

1. Segmen angkasa : terdiri dari 24 satelit yang beroperasi dalam enam orbit pada ketinggian 20.200 km dan *inclination* 55 derajat dengan periode 12 jam (satelit akan kembali ke titik yang sama dalam 12 jam). Satelit tersebut memutari orbitnya sehingga minimal ada enam satelit yang dapat

dipantau pada titik manapun di bumi ini. Satelit tersebut mengirimkan posisi dan waktu kepada pengguna seluruh dunia.

2. Segmen kontrol atau pengendali : terdapat pusat pengendali utama yang terdapat di Colorodo Springs, dan lima stasiun pemantau lainnya dan tiga antena yang tersebar di bumi ini. Stasiun pemantau memantau semua satelit GOS dan mengumpulkan informasinya. Stasiun pemantau kemudian mengirimkan informasi tersebut kepada pusat pengendali utama yang kemudian melakukan perhitungan dan pengecekan orbit satelit. Informasi tersebut kemudian dikoreksi dan dikirim ke satelit GPS.
3. Segmen Pengguna : Pada sisi pengguna dibutuhkan penerima GPS (di sebut perangkat GPS) yang biasanya terdiri dari penerima, prosessor, dan antena, sehingga memungkinkan dimanapun kita berada di muka bumi ini (darat, laut, dan udara) dapat menerima sinyal dari satelit GPS dan kemudian menghitung posisi, kecepatan dan waktu.

2.2.2 Penentuan Posisi dengan GPS

Pada dasarnya penentuan posisi dengan GPS adalah pengukuran jarak secara bersama-sama ke beberapa satelit sekaligus. Untuk menentukan koordinat suatu titik di bumi, *reciever* setidaknya membutuhkan empat satelit yang sinyalnya dapat ditangkap dengan baik. Secara default, posisi atau koordinat yang diperoleh bereferensi pada *global datum* yaitu *World Geodetic System* 1984 atau disingkat WGS 84.

Secara garis besar penentu posisi dengan GPS ini dibagi menjadi dua metode yaitu :

1. Metode Absolut atau dikenal juga sebagai *point positioning*, menetukan posisi hanya berdasarkan pada satu pesawat penerima saja. Ketelitian posisi hanya beberapa meter (tidak berketelitian tinggi) dan umumnya hanya diperuntukan bagi keperluan Navigasi.
2. Metode Relative atau sering disebut differential positioning, menentukan posisi dengan menggunakan lebih dari satu buah penerima. Satu GPS dipasang pada lokasi tertentu dimuka bumi dan secara terus menerus menerima sinyal dari satelit dalam jangka waktu tertentu dijadikan sebgai

referensi bagi yang lainya. Metode ini menghasilkan posisi berketelitian tinggi dan diaplikasikan untuk keperluan survey Geodesi ataupun penelitian yang memerlukan ketelitian tinggi.

2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan pada GPS

2.2.3.1 Kelebihan GPS

1. GPS dapat digunakan baik pada waktu siang maupun malam dan tidak bergantung pada cuaca.
2. Posisi yang ditentukan oleh GPS akan mengacu kepada suatu datum global, dan memiliki ketelitian dalam orde milimeter hingga beberapa centimeter.
3. Pemakaian sistem GPS tidak dikenakan biaya selama pengguna memiliki receiver.
4. Alat penerima sinyal GPS cenderung lebih kecil ukurannya dan lebih murah harganya.
5. Pengoperasian receiver relatif mudah dan tidak membutuhkan banyak orang.
6. Dengan menggunakan GPS maka efisiensi dan efektifitas kerja survey dapat ditingkatkan.

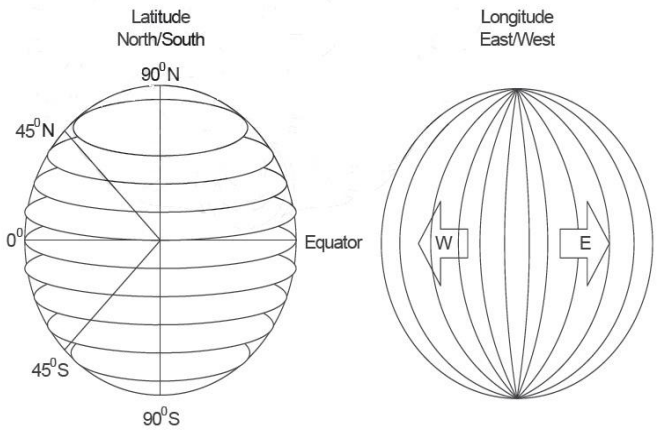
2.2.3.2 Kekurangan GPS

1. Sumber daya manusia yang menguasai teknologi GPS relatif sedikit.
2. GPS ini dipengaruhi oleh posisi satelit yang berubah dan adanya proses sinyal yang ditunda. Kecepatan sinyal GPS ini juga seringkali berubah karena dipengaruhi oleh kondisi atmosfer yang ada. Selain itu, sinyal GPS juga mudah berinteferensi dengan gelombang elektromagnetik lainnya.
3. Multipath error, terjadi saat pengguna dengan *receiver* GPS-nya berada di daerah terbuka, dan gedung-gedung tinggi seperti gedung pencakar langit di sekitarnya. Sinyal yang dikirimkan satelit ke GPS *receiver* akan mengalami pemantulan, sehingga waktu tempuh akan mengalami penambahan yang nantinya akan mempengaruhi perhitungan. Kesalahan

ini terjadi karena kombinasi data lebih dari satu lintasan propagasi yang mengubah karakteristik sinyal pengukuran jarak.

2.2.4 Sistem Koordinat

Sistem koordinat global yang bisa digunakan dalam sistem GPS disebut sebagai koordinat geografis. Koordinat ini diukur dalam lintang dan bujur dalam besaran derajat desimal, derajat menit desimal, atau derajat menit detik. Lintang diukur terhadap ekuator sebagai titik nol (0^o sampai 90^o positif ke arah utara dan 0^o sampai 90^o negatif ke arah selatan). Adapun bujur diukur berdasarkan titik nol di *Greenwich* nol (0^o sampai 180^o ke arah timur dan 0^o sampai 180^o ke arah barat). Titik 180^o dari kedua bujur ini berada di daerah samudra pasifik. Koordinat geografis ini dapat dipetakan ke koordinat XY dengan sumbu X sebagai bujur dan sumbu Y sebagai lintang. Koordinat XY dapat di lihat pada gambar 2.1.



Gambar 2.1 *Sistem Koordinat Bujur dan Lintang*

2.2.5 Format Keluaran Data GPS

Data keluaran dari GPS ditetapkan oleh NMEA (*National Maritime Electronic Assosiation*) dan dapat dikoneksikan ke komputer melalui port komunikasi serial dengan menggunakan kabel RS 232 atau ke media perangkat serial seperti mikrokontroler dan telepon seluler. Untuk sekarang ini, format yang sering digunakan sebagai standard data keluaran GPS adalah format NMEA 0183.

NMEA 0183 adalah standard kalimat laporan yang dikeluarkan oleh GPS receiver. *Standar NMEA* memiliki banyak jenis bentuk kalimat laporan, di antaranya yang paling penting adalah koordinat lintang (*latitude*), bujur

(*longitude*), ketinggian (*altitude*), waktu sekarang standar UTC (*UTC time*), dan kecepatan (*speed over ground*).

Data keluaran dalam format NMEA 0183 berbentuk baris (string) yang merupakan rangkain karakter ASCII 8 bit. Setiap kalimat diawali dengan satu karakter pertama setelah tanda $ disebut field alamat. dua karakter pertama pada address disebut Talker-ID. Setelah Talker-ID mengikuti dibelakangnya tiga karakter yang menjelaskan tipe kalimat. Sedangkan tiap data dipisahkan dengan koma, jika ada field kosong maka tidak terisi apapun diantara dua koma dan diakhiri oleh *Carriage Return/Line Feed* (CR/LF). Jumlah maksimum karakter dihitung dari awal kalimat ($) sampai dengan akhir kalimat (CR/LF) adalah 82 karakter.

Format dasar data NMEA 0183 : $aaccc,c---*hh<CR><LF>

Keterangan :

1. aa : *Talker ID*, menandakan jenis atau peralatan navigasi yang digunakan,
2. ccc : *sentence ID*, menandakan jenis informasi yang terkandung dalam kalimat,
3. c---c : *data field*, berisi data-data navigasi hasil pengukuran,
4. hh : *optional checksum*, untuk pengecekan kesalahan (*error*) kalimat,
5. <CR><LF> : *Carriage Return/Line Feed*, menandakan akhir kalimat.

Jenis talker ID yang dapat dispesifikasi NMEA 0183 untuk data keluaran GPS *reciver* adalah GP. Sedangkan jenis *sentence* ID terdapat tujuh macam data yang bias ditampilkan :

1. GGA adalah data tetap GPS.
2. GLL adalah posisi geografis yaitu latitude atau longitude.
3. GSA adalah GNSS DOP dan satelit yang aktif, yaitu penurunan akurasi dan satelit yang aktif pada *(Global Satellite Navigation System).*
4. GSV adalah satelit GNSS dalam jangkauan.
5. RMC adalah spesifikasi data minimal GNSS yang direkomendasikan.
6. VTG adalah jalur dan kecepatan.
7. ZDA adalah waktu dan penanggalan.

Contoh data yang diterima dengan protocol NMEA 0183, dalam bentuk

kode ASCI. Misalkan untuk data GLL *(Geographic Position Latitude atau Longitude)* data yang diterima adalah :

Contoh: $GPGLL,4250.5589,S,14718.5084,E,092204.999,A*2D

Penjelasan dari data diatas adalah seperti yang terdapat pada tabel 2.1. Misalkan jika data yang diterima adalah data diatas maka penjelasan data diatas sesuai dengan tabel 2.1 yaitu :

Message ID : GLL protokol header
Latitude : 4250.5589
N/S : South
Longitude : 14718.5084
E/W : East
Posisi UTC : 092204.999
Status : A (valid)
Checksum : 2DH

Table 2.1 *Format Data $GPGLL*

Field	Contoh isi	Deskripsi
Sentence ID	$GPGLL	
Latitude	4250.5589	ddmm.mmmm
N/S Indicator	S	N = North, S = South
Longitude	14718.5084	dddmm.mmmm
E/W Indicator	E	E = East, W = West
UTC Time	092204.999	hhmmss.sss
Status	A	A = Valid, V = Invalid
Checksum	*2D	
Terminator	CR/LF	

2.2.6 Kegunaan GPS bagi Polisi

GPS dapat memberikan informasi posisi dan waktu dengan ketelitian sangat tinggi. Dengan kemajuan teknologi yang dibarengi dengan penerapannya yang semakin diperlukan bagi manusia disegala bidang teknologi ini juga bisa diterapkan dalam bidang kepolisian yaitu pada fungsi lalu-lintas. Dimana teknologi GPS dapat digunakan dalam mengetahui keberadaan kendaraan. Selain

untuk mengungkap kejahatan ada beberapa kegunaan GPS untuk tugas kepolisian yaitu :

1. GPS banyak juga digunakan sebagai alat navigasi seperti kompas. Beberapa jenis kendaraan telah dilengkapi dengan GPS untuk alat bantu navigasi, dengan menambahkan peta, maka bisa digunakan untuk memandu pengendara, sehingga pengendara bisa mengetahui jalur mana yang sebaiknya dipilih untuk mencapai tujuan yang diinginkan. Hal tersebut dapat membantu anggota lantas dalam melaksanakan tugas dilapangan dalam menentukan daerah kemacetan lalu lintas yang perlu mendapat penanganan khusus anggota dilapangan. Selain itu dapat mengetahui keberadaan mobil yang mengalami kecelakan dan juga dapat memberikan informasi yang akurat kepada masyarakat pengguna jalan yang membutuhkan informasi tersebut bagi kenyamanan dan kelancaran dalam berkendara di jalan.
2. Sistem Informasi Geografis

   Untuk keperluan Sistem Informasi Geografis, GPS sering juga diikutsertakan dalam pembuatan peta, seperti mengukur jarak perbatasan, ataupun sebagai referensi pengukuran. Dalam hal ini gps dapat digunakan dalam memberikan informasi mengenai jarak dari tempat satu ketempat lain agar pengguna jalan bisa memanfaatkan informasi tersebut secara maksimal dalam perjalanan dan dapat menempuh jalan yang lebih dekat serta waktu yang cepat.
3. Kegunaan lain GPS adalah sebagai pelacak kendaraan, dengan bantuan GPS pemilik kendaraan atau pengelola armada bisa mengetahui ada dimana saja kendaraannya atau aset bergeraknya berada saat ini. Hal teresbut dapat digunakan dalam mengetahui keberadaan suatu kendaraan yang hilang dan akan dilacak oleh petugas lantas, sehingga dapat mempermudah pencariannya melalui gelombang radio. Sinyal itu kemudian diolah hingga diperoleh data digital posisi.
4. Selanjutnya data diplot pada peta spasial. Dengan demikian posisi mobil patroli yang beroperasi akan nampak berupa gambar bergerak di jalur-jalur jalan pada peta.

5. Basis data dipergunakan untuk menempilkan peta spasial dan posisi obyek secara real time dilayar monitor komputer dan dipusat pengendali dipasang perangkat komputer.
6. Adapun kegunaan pemetaan GPS dalam bidang tersebut dapat dilihat dalam acara atau kegiatan yang memerlukan pengamanan yang sangat ketat dan serius agar dapat berjalan sebagaimana mestinya. Dalam mengendalikan situasi keamanan yang diinginkan tersebut polisi dapat menggunakan perangkat komunikasi dan komputer terpadu. Ini untuk menjalankan system yang disebut Sistem Pemetaan Cepat berbasis GPS. Dengan sistem ini selain akan mempercepat analisis situasi di pusat pengendali juga dapat meningkatkan kemampuan pengendalian dan koordinasi pusat dengan petugas dilapangan. GPS dapat digunakan sebagai alat navigasi dan penentu posisisuatu obyek dengan menggunakan satelit GPS.

Dari uraian dalam diatas dapat disimpulkan bahwa pemetaan dengan sistem aplikasi yang berbasis *Global Positioning System* (GPS) yang digunakan dalam pelaksanaan tugas polri dibidang lalu lintas yaitu sebagai berikut:

1. Sistem aplikasi yang berbasis GPS dapat digunakan dalam bentuk navigasi suatu kendaraan dilapangan.
2. Dapat digunakan dalam mencari dan mengetahui letak kendaraan dalam patroli yang digunakan oleh petugas dilapangan. Dapat digunakan dalam melacak kendaraan yang hilang dalam peristiwa pidana pencurian ranmor.
3. Dapat digunakan untuk memetakan wilayah yang perlu diantisipasi oleh petugas yaitu daerah rawan macet.
4. Dalam bidang Intelkam dapat digunakan untuk mendeteksi dalam suatu kegiatan atau acara yang memerlukan pengamanan yang ekstra ketat.
5. Dalam bidang samapta dalam kegiatan patroli dapat digunakan untuk mengontrol keberadaan kendaraan patroli petugas sehingga dapat mengawasi dan mengendalikannya.

2.3 GSM (*Global System for Mobile Communication*)

Global system for Mobile atau GSM adalah generasi kedua dari standar sistem selular yang tengah dikembangkan untuk mengatasi problem fragmentasi yang terjadi pada standar pertama di negara Eropa .GSM adalah sistem standar sellular pertama didunia yang menspesifikasikan *digital modulation* dan *network level architectures and service*. Sebelum muncul standar GSM ini negara-negara di Eropa menggunakan standar yang berbeda-beda, sehingga pada saat itu tidak memungkinkan seorang pelanggan menggunakan *single subscriber unit* untuk menjangkau seluruh benua Eropa.

Pada awalnya sistem GSM ini dikembangkan untuk melayani sistem selular pan-Eropa dan menjanjikan jangkauan *network* yang lebih luas seperti halnya penggunaan ISDN. Pada perkembangaannya sistem GSM ini mengalami kemjuan pesat dan menjadi standar yang paling populer di seluruh dunia untuk sistem seluler. Bahkan pertumbuhannya diprediksikan akan mencapai 20 samapai 50 juta pelanggan pada tahun 2000.

Penggunaan alokasi frekuensi 900 MHz oleh GSM ini diambil berdasarkan rekomendasi GSM (*Gropue Special Mobile*) cimitte yang merupakan salah satu grup kerja pada *confe'rence Europe'ene Postes des Telecommunication* (CEPT). Namun pada akhirnya untuk alasan marketing GSM berubah namanya menjadi *the Global System for Mobile Communication*, sedangkan standar teknisnya diambil dari *European Technical Standards Institute* (ETSI) GSM pertama kali diperkenalkan di Eropa pada tahun 1991 kemudian pada akhir 1993, beberapa negara non Amerika seperti Amerika Selatan, Asia dan Australia mulai mengadopsi GSM yang akhirnya menghasilkan standar baru yang mirip yaitu DCS 1800, yang mendukung *Personal Communiction Service* (PCS) pada frekuensi 1,8 Ghz sampai 2 GHz.

2.3.1 Arsitektur GSM

Secara garis besar terdiri dari 4 subsistem yang terkoneksi dan berinteraksi antar sistem dan user melalui network interface, subsistem tersebut adalah :

1. *Mobile System*

   Merupakan perangkat yang digunakan oleh pelanggan untuk melakukan

pembicaraan. Terdiri atas *Mobile Equipment* dan *Subscriber Identity Module.*

2. *Base Station*

   Terdiri atas *Base Station Controller* dan *Base Transceiver Station.* Dimana fungsi dari BSS adalah mengontrol tiap-tiap BTS yang terhubung kepada nya. Sedangkan fungsi dari BTS adalah untuk berhubungan langsung dengan MS danjuga berfungsi sebagai pengirim dan penerima sinyal.

3. *Network Sub – system*

   Terdiri dari MSC, HLR, dan VLR. MSC atau *Mobile Switching Controller* adalah inti dari jaringan GSM yang berfungsi untuk interkoneksi jaringan, baik antara seluler maupun dengan jaringan PSTN. *Home Location Register* atau HLR berfungsi untuk menyimpan semua data dari pelangga secara permanen. Untuk VLR atau *Visitor Location Register* berfungsi untuk data dan informasi pelanggan

4. *Operation and Support System*

   Merupakan subsistem dari jaringan GSM yang berfungsi sebagai pusat pengendalian diataranya adalah *fault management, configuration management,* dan *inventory management.*

2.3.2 Modulasi pada GSM

Sistem modulasi yang diterapkan pada GSM haruslah memiliki kriteria sebagai berikut :

1. Mampu melakukan koneksi dengan *power limited* yaitu teknik modulasi yang dipergunakan memiliki efisiensi daya yang tinggi dengan *bandwidth* sinyal yang masih besar
2. Mampu melakukan koneksi dengan *bandwidth limited* yaitumenggunakan teknik modulasi dengan bandwidth yang sempit tetapi memiliki daya yang besar.

Sistem komunikasi GSM menggunakan teknik modulasi *Gaussian filtered Minimum Shift Keying* (GMSK)[1]. Untuk mengetahui bagaimana teknik modulasi GMSK diterapkan maka akan dibahas terlebih dahulu modulasi MSK dimana

GMSK diturunkan dari MSK. MSK adalah skema modulasi fase secara kontinyu dimana pada sinyal pembawanya tidak terdapat diskontinuitas pada fase dan frekuensi berubah pada saat *zerro crossing* pada pembawa. MSK terlihat unik berdasarkan hubungan antara frekuensi logika 1 dan 0. Perbedaan antara frekuensi logika 1 dan 0 selalu sama dengan setengah pesat data yang dikirim. Dengan kata lain indeks modulasi untuk MSK adalah 0.5 yang dinyatakan sebagai :

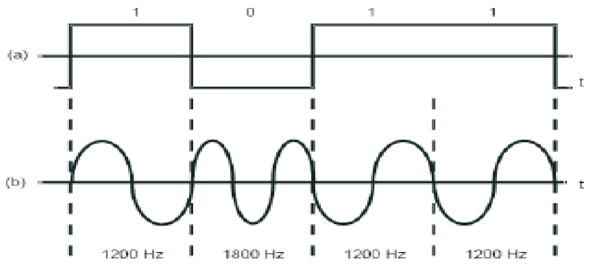
$$m = \Delta f \ x \ T \quad (2.1)$$

dimana,

$\Delta f = | f_{logic1} - f_{logic0} |$

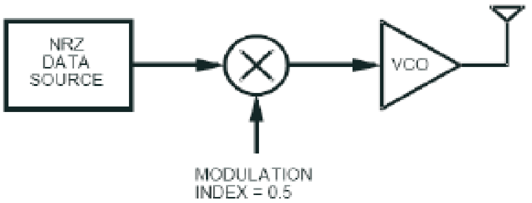
$T = \frac{1}{Bit} Rate$

Sebagai contoh, sebuah sinyal data baseband MSK 1200bps dapat disusun dari sinyal dengan frekuensi 1200 Hz dan 1800 Hz masing-masing untuk logika 1 dan 0.



Gambar 2.2 *Sinyal data MSK dengan baud rate 1200 a). Data NRZ b). Sinyal MSK*

Sinyal baseband MSK seperti terlihat pada gambar 2.2 merupakan cara mengirimkan data pada sistem *wireless* dimana pesat data relatif kecil dibandingkan dengan *bandwidth* kanal. Metode alternatif dalam membuat modulasi MSK dapat diwujudkan dengan memasukkan data NRZ ke modulator frekuensi dengan indeks modulasi sebesar 0.5 dapat di lihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.3 *Metode alternatif modulasi MSK*

Cara langsung untuk mengurangi energi adalah melewatkan data pada suatu LPF terlebih dahulu sebelum akhirnya dimasukkan ke pre-modulation LPF. *Pre-modulation* LPF harus mempunyai *bandwidth* sempit dengan *cut off* frekuensi yang runcing dan *overshiit* pada respons impuls yang sanga kecil.

Disinilah mengapa digunakan *Gaussian filter* yang mempunyai respons impulse sesuai karakter distribusi *Gaussian* klasik. Filter ini menghilangkan sinyal-sinyal harmonik dari gelombang pulsa data dan menghasilkan bentuk yang lebih bulat pada ujung-ujungnya.

Sistem MSK memiliki beberapa kelebihan, namun secara spesifik kelebihan dari GMSK sendiri yaitu :

1. Efisiensi daya yang sangat baik, karena memiliki amplop/selubung yang konstan.
2. Efisiensi spektral yang sangat baik.
3. Relatif sederhana dan fleksibel.
4. Dapat terdeteksi secara koheren sebagai sinyal MSK dan secara non-koheren sebagai FSK

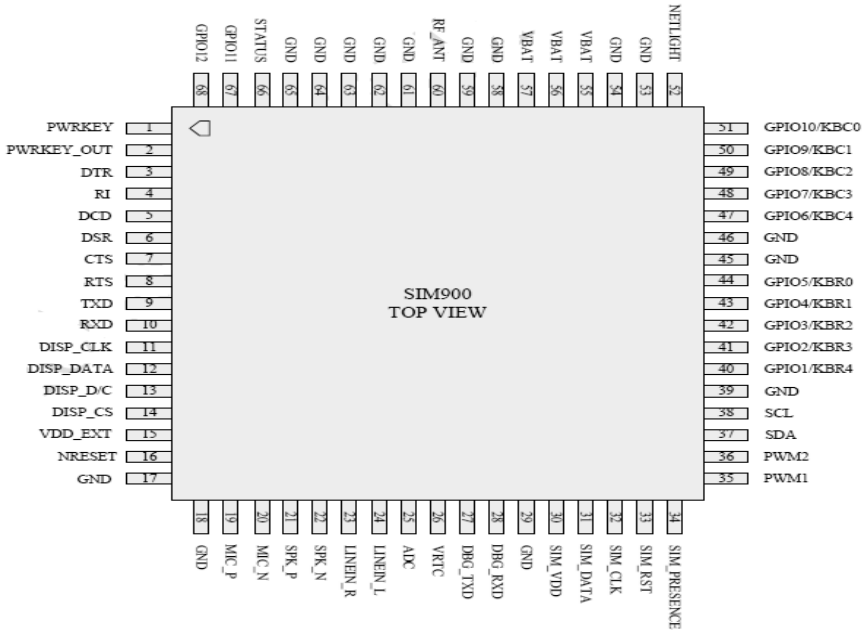
2.3.3 Modul GSM SIM900

Modul GSM merupakan perangkat yang dapat menggantikan fungsi dari handphone. Modul GSM menawarkan sebagai berikut :

1. Kecil, ringan dan mudah untuk mengintegrasikan.
2. Konsumsi daya rendah.
3. SIM card reader internal dan eksternal untuk pilihan SIM card reader.



Gambar 2.4 *Gambar Fisik Module GSM SIM 900*

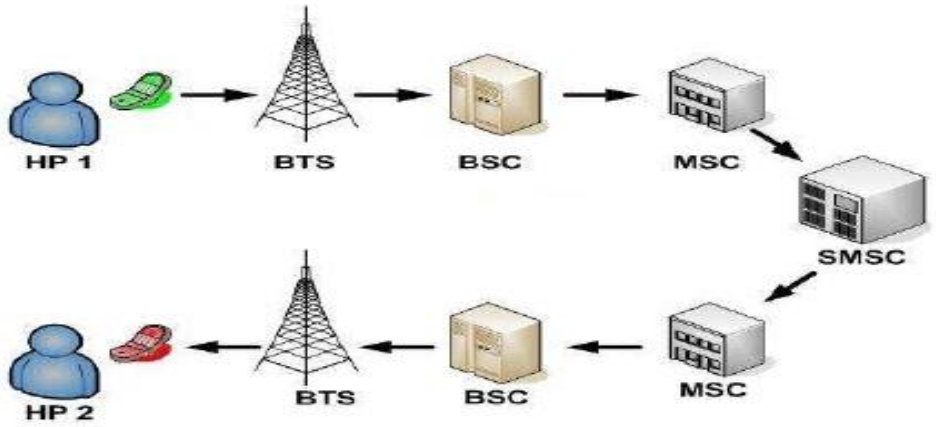


Gambar 2.5 *Konfigurasi PIN SIM 900*

2.3.4 SMS Gateway

SMS *Gateway* merupakan pintu gerbang bagi penyebaran informasi dengan menggunakan SMS. Anda dapat menyebarkan pesan ke ratusan nomor secara otomatis dan cepat yang langsung terhubung dengan database nomor-nomor ponsel saja tanpa harus mengetik ratusan nomor dan pesan di ponsel anda karena semua nomor akan diambil secara otomatis dari database tersebut. Layanan SMS sangat populer dan sering dipakai oleh pengguna *handphone*. SMS menyediakan pengiriman pesan text secara cepat, mudah dan murah. Kini SMS tidak terbatas untuk komunikasi antar manusia pengguna saja, namun juga bisa dibuat otomatis dikirim atau diterima oleh peralatan (komputer, mikrokontroler, dan lain-lain) untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Namun untuk melakukannya, harus memahami dulu cara kerja SMS itu sendiri.

Short Message Service (SMS) adalah protokol layanan pertukaran pesan text singkat (sebanyak 160 karakter per pesan) antar telepon. SMS ini pada awalnya adalah bagian dari standar teknologi seluler GSM (*Global System for Mobile Communication*), yang kemudian juga tersedia di teknologi CDMA, telepon rumah PSTN, dan lainnya. Alur pengiriman SMS pada standar teknologi GSM dapat di lihat pada gambar 2.6.



Gambar 2.6 *Alur pengiriman SMS pada standar teknologi GSM*

Keterangan :

1. BTS *(Base Transceiver Station)* berfungsi menjembatani perangkat komunikasi pengguna dengan jaringan menuju jaringan lain.
2. BSC (*Base Station Controller)* adalah bagian inti (intelligent/master) dari sistem BSS yang menghubungkan antara BTS dengan SSS (seluruh data base BTS dan TRAU ada pada BSC). Adapun fungsi utama dari BSC adalah data base seluruh network elemen BSS, penyambungan kanal trafik, memproses pensinyalan, pongontrolan daya, menangani fungsi-fungsi operasi dan *maintenace* serta monitoring sistem.
3. MSC (*Mobile Switching Center)* berfungsi sebagai penyaklaran sistem dan mengendalikan panggilan ke dan dari sistem telepon dan data yang lain. MSC akan mengirimkan pesan pendek ke pelanggan tertentu melalui *base station* yang sesuai.
4. SMSC *(Short Message Service Center)* adalah kombinasi perangkat keras dan perangkat lunak yang bertanggung jawab memperkuat, menyimpan dan meneruskan pesan pendek antara SME dan piranti bergerak. SMSC harus memiliki kehandalan, kapasitas pelanggan, dan *throughput* pesan yang tinggi.

2.3.5 Sistem Kerja SMS

Dibalik tampilan menu messages pada sebuah ponsel sebenarnya terdapat AT Command 2x yang bertugas mengirim atau menerima data dari SMS-Center.

AT Command tiap-tiap SMS device berbeda-beda, tetapi pada dasarnya sama. Perintah-perintah AT Command bisanya disediakan oleh vendor alat komunikasi yang dibeli.

2.3.6 Format SMS (*Short Massage Service*)

2.3.6.1 *AT Command* untuk komunikasi dengan SMS center

Pada ponsel GSM terdapat pasilitas pengaksesan data koneksi serial atau dengan antarmuka inframerah. Untuk mengakses data, diperlukan urutan instruksi pada antarmuka ponsel. ETSI (*Europen Telecomminication Standards Institute)* menstandarkan instruksi tersebut dalam spesifikasi teknik GSM pada dokumen GSM 07.07 dan GSM 07.05, dimana setiap ponsel harus mengacu pada instruksi tersebut. Seperti pada pedoman instruksi antarmuka pada modem, instruksi ponsel diawali dengan karakter AT dan diakhiri dengan enter atau 0Dh.

Beberapa AT Command yang penting untuk SMS adalah :

1. AT+CMGS : untuk mengirim SMS
2. AT+CMGL : untuk memeriksa SMS
3. AT+CMGD : untuk menghapus SMS
4. AT+CNMI : menampilkan pesan SMS baru

Data yang mengalir ke atau dari SMS center harus berbentuk PDU *(Protocol Data Unit).* PDU berisi bilangan-bilangan heksadesimal yang mencerminkan bahasa I/O. PDU terdiri atas beberapa header. Header untuk mengirim SMS ke SMS center berbeda dengan SMS yang diterima dari SMS center.

2.3.6.2 PDU (*Protocol Data Unit*)

Konsep PDU untuk mengirimkan SMS dapat di lihat pada table 2.2.

Tabel 2.2 *format PDU untuk mengirim SMS ke SMS Center*

06	91	2618010000F0	01	00	0C	91	81805137416500	00	00	03	455552
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Keterangan :

1. Jumlah pasangan nomor SMS Center (6 pasang = 1 pasang jenis penomoran + 5 pasang nomor SMSC).
2. Kode Internasional dan Nasional

   Jika internasional maka bernilai 91 (ditandai dengan tanda + di depan angka) dan jika nasional bernilai 81.
3. Nomor SMS-*Center* (dalam format semi octaf desimal di balik) jika tertinggal satu maka hexa yang tidak memiliki pasangan angka akan dipasangkan dengan huruf F di depannya.
4. Tipe SMS

   Untuk perintah mengirimkan SMS, maka bilangan heksanya adalah 01.
5. Nomor referensi ini dibiarkan bernilai 0, jadi bilangan heksanya adalah 00, setelah itu akan diberikan sebuah nomor referensi otomatis oleh SMS Geteway.
6. Panjang digit nomor ponsel tujuan (dalam hex).
7. Jenis penomoran pengirim (91 = menggunakan penomoran internasional)
8. Nomor ponsel yang di tuju (dalam format semi oktaf desimal dibalik).
9. Protokol *identifier* (harus di isi dengan 00).
10. Data coding scheme (skema pengkodean data (DCS)) yaitu skema pengkodean yang digunakan untuk mengirimkan pesan SMS. Pesan SMS ada dua jenis yang umum digunakan yaitu skema 7 bit dan data skema 8 bit data (dalam heksa).
    a. jika 7-bit data maka diisi dengan 00.
    b. jika 8-bit data maka diisi dengan F6.
11. Uses data length (panjang data uses (UDC)) mewakili panjang dari data yang ingin dikirimkan.
12. Data (setelah di konversi dalam format ASCII 8-bit).

2.3.7 Mikrokontroler ATmega16

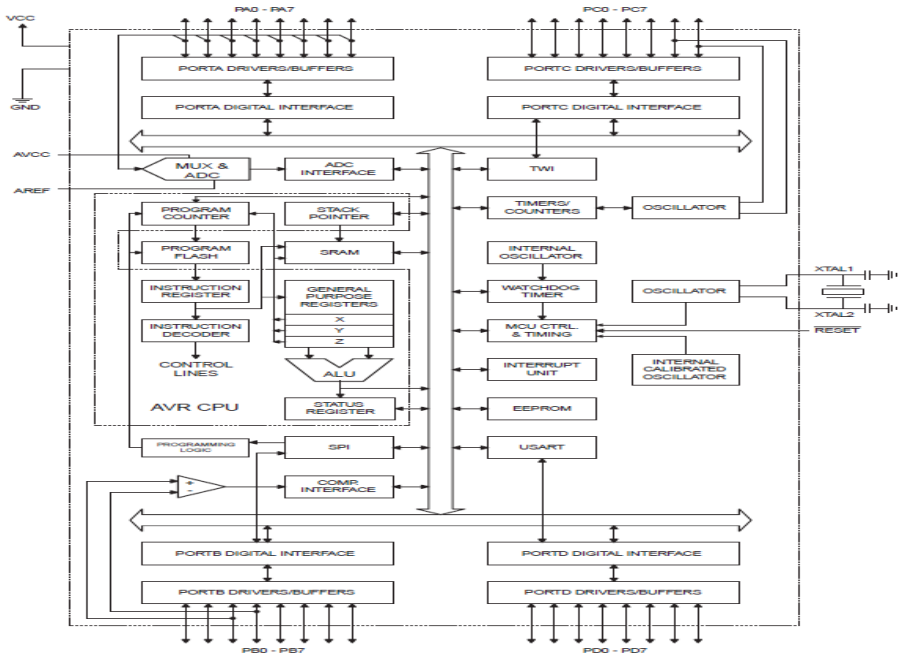
Mikrokontroler berfungsi sebagai pusat pengolahan data dan pengendali bagi perangkat lain seperti modul GSM, LCD, Alarm dan modul GPS Holux GR-

89. Untuk memenuhi kebutuhan memori program yang cukup besar, maka digunakan mikrokontroler ATmega16.

Fitur-fitur yang yang dimiliki ATmega16 sebagai berikut:

a. Mikrokontroler AVR 8 Bit yang memiliki kemampuan tinggi, dengan daya rendah.
b. Memiliki kapasitas Flash memori 16 KByte, EEPROM 512 Byte dan SRAM 1KByte
c. Saluran I/O sebanyak 32 buah, yaitu Port A, Port B, Port C dan Port D.
d. CPU terdiri atas 32 register.
e. Unit Interupsi internal dan eksternal.
f. *ADC* internal dengan ketepatan 10 bit 8 *channel*.
g. Sistem mikroprosesor 8 bit berbasis *RISC* dengan kecepatan maksimal 16 MHz.
h. Port USART untuk komunikasi serial.

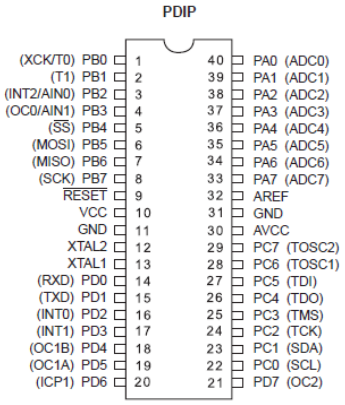
Dengan fitur-fitur seperti diatas, pembuatan alat menggunakan ATmega16 menjadi lebih sederhana dan tidak memerlukan IC pendukung yang banyak. Agar lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar 2.7.



Gambar 2.7 *Diagram Blok Mikrokontroler ATmega16*

2.3.7.1 Deskripsi Pin ATmega16

ATmega16 memiliki 32 pin yang digunakan untuk input/output, pin-pin tersebut terdiri dari 8 pin sebagai *port* A. 8 pin sebagai *port* B. 8 pin sebagai *port* C. 8 pin sebagai *port* D. Dalam komunikasi serial, maka hanya *port* D yang dapat digunakan karena fungsi khusus yang dimilikinya. Untuk lebih jelas akan ditunjukan pada tabel-tabel fungsi khusus *port*. Susunan pin Mikrokontroler ATmega16 diperlihatkan pada gambar 2.8.



Gambar 2.8 *Konfigurasi Pin ATmega16*

a. Pin 1 sampai 8 (Port B) merupakan *port* paralel 8 bit dua arah (*input/output*) dan pin fungsi khusus.

Tabel 2.3 *Fungsi Khusus Port B ATmega16*

Port Pin	Alternate Functions
PB7	SCK (SPI Bus Serial Clock)
PB6	MISO (SPI Bus Master Input/Slave Output)
PB5	MOSI (SPI Bus Master Output/Slave Input)
PB4	$\overline{SS}$ (SPI Slave Select Input)
PB3	AIN1 (Analog Comparator Negative Input) OC0 (Timer/Counter0 Output Compare Match Output)
PB2	AIN0 (Analog Comparator Positive Input) INT2 (External Interrupt 2 Input)
PB1	T1 (Timer/Counter1 External Counter Input)
PB0	T0 (Timer/Counter0 External Counter Input) XCK (USART External Clock Input/Output)

b. Pin 9 (Reset) merupakan pin yang digunakan untuk mereset mikrokontroler.

c. Pin 10 (VCC) merupakan pin masukan catu daya.
d. Pin 11 & 31 (GND) merupakan pin ground.
e. Pin 12 (XTAL2) & Pin 13 (XTAL1) merupakan pin masukan clock eksternal.
f. Pin 14 sampai 21 (Port D) merupakan *port* paralel 8 bit dua arah (*input/output*) dan pin fungsi khusus. Fungsi khusus port D dapat di lihat pada table 2.4.

Tabel 2.4 *Fungsi Khusus Port D ATmega16*

Port Pin	Alternate Function
PD7	OC2 (Timer/Counter2 Output Compare Match Output)
PD6	ICP1 (Timer/Counter1 Input Capture Pin)
PD5	OC1A (Timer/Counter1 Output Compare A Match Output)
PD4	OC1B (Timer/Counter1 Output Compare B Match Output)
PD3	INT1 (External Interrupt 1 Input)
PD2	INT0 (External Interrupt 0 Input)
PD1	TXD (USART Output Pin)
PD0	RXD (USART Input Pin)

g. Pin 22 sampai 29 (Port C) merupakan *port* pararel 8 bit dua arah (*input/output*) dan pin fungsi khusus. Fungsi khusus port C dapat di lihat pada table 2.5.

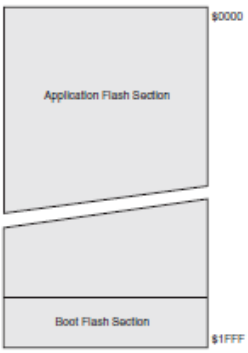
Tabel 2.5 *Fungsi Khusus Port C ATmega16*

Port Pin	Alternate Function
PC7	TOSC2 (Timer Oscillator Pin 2)
PC6	TOSC1 (Timer Oscillator Pin 1)
PC5	TDI (JTAG Test Data In)
PC4	TDO (JTAG Test Data Out)
PC3	TMS (JTAG Test Mode Select)
PC2	TCK (JTAG Test Clock)
PC1	SDA (Two-wire Serial Bus Data Input/Output Line)
PC0	SCL (Two-wire Serial Bus Clock Line)

1. Pin 30 (AVCC) merupakan pin masukan tegangan untuk ADC.
2. Pin 32 (AREF) merupakan pin masukan tegangan referensi ADC.
3. Pin 33 sampai 40 (Port A) merupakan pin I/O dua arah dan pin masukan ADC.

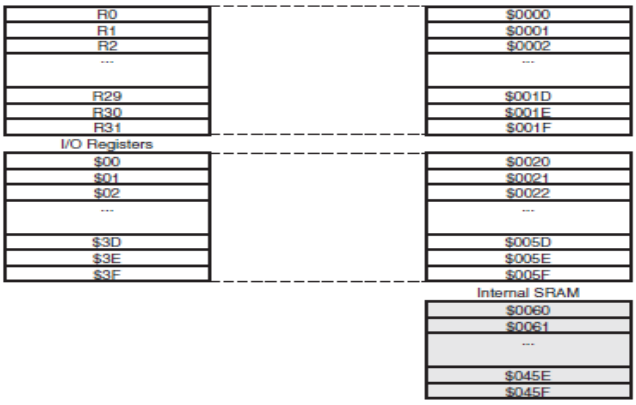
2.3.7.2 Peta memory ATmega16

Arsitektur AVR mempunyai dua memori utama, yaitu memori data dan memori program. Untuk penyimpanan data program, ATmega16 memiliki memori EEPROM sebesar 512 Byte. Selain itu, ATmega16 terdiri atas 16 Kbyte *Onchip In-System Reprogrammable Flash memory* untuk menyimpan program. Peta memori ATmega16 dapat di lihat pada gambar 2.9.



Gambar 2.9 *Peta Memori Program AVR ATmega16*

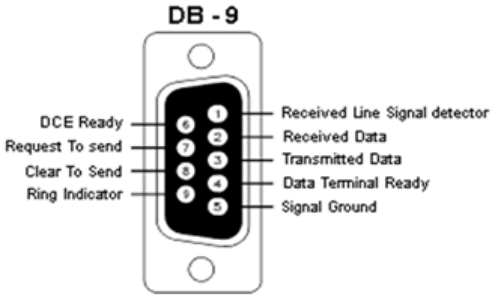
AVR ATmega16 mempunyai memori data yang terbagi menjadi 3 bagian, yaitu 32 register umum, 64 register I/O dan 1 Kbyte SRAM internal. *General Purpose register* menempati alamat data paling bawah, yaitu $00 sampai $1F. sedangkan memory I/O menempati 64 alamat berikutnya mulai dari $20 hingga $5F. 1024 memory berikutnya digunakan untuk SRAM yaitu pada alamat $60 hingga $45. Berikut gambar konfigurasi memori data ATmega16 dapat di lihat pada gambar 2.10.



Gambar 2.10 *Konfigurasi Memori Data AVR ATmega 16*

2.3.8 Port serial/RS-232

Pada dasarnya port serial komputer menggunakan level RS-232, RS (*Recommended Standard)* dikeluarkan oleh EIA (*Electronics Industry Association*). Dalam logika RS-232 logika 1 dinyatakan sebagai *Mark* dengan level tegangan antara -3V dan -25V (negatif), sedangkan logika 0 dinyatakan sebagai *Space* dengan level tegangan antara 3V dan 25V (positif). Konektor DB-9 (gambar 2.7) pada bagian belakang komputer PC adalah port serial RS-232 yang biasa dinamai COM1 atau COM2. Konfigurasi pin RS-232 dapat di lihat pada table 2.11.



Gambar 2.11 *Konektor DB-9 Pada PC*

Tabel 2.6 *Konfigurasi Pin RS-232*

Nomor Pin	Nama Sinyal	Direction	Keterangan
1	DCD	IN	Receive Signal Ditect
2	RXD	IN	Receive Data
3	TXD	OUT	Transmit Data
4	DTR	OUT	Data Terminal Ready
5	GND	-	Ground
6	DSR	IN	Data set Ready
7	RST	OUT	Request to Send
8	CTS	IN	Clear to Send
9	RI	IN	Ring Indicator

Keterangan mengenai saluran RS-232 pada konektor DB9 adalah sebagai berikut :

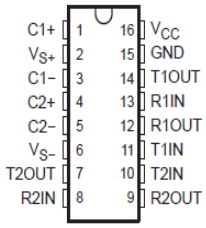
1. *Received Line Signal Detect*, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa terminal masukan ada data masukan.

2. *Received Data*, digunakan DTE menerima data dari DCE.
3. *Transmite Data*, digunakan DTE mengirimkan data ke DCE.
4. *Data Terminal Ready*, pada saluran ini DTE memberitahukan kesiapan sinyalnya.
5. *Signal Ground*, saluran Ground.
6. *Ring Indicator*, pada saluran ini DCE memberitahukan ke DTE bahwa stasiun menghendaki hubungan dengannya.
7. *Clear to Send*, dengan saluran ini DCE memberitahukan ke DTE boleh mengirimkan data.
8. *Request to Send*, dengan saluran ini DCE diminta mengirimkan data oleh DTE.
9. *DCE Ready*, sinyal aktif pada saluran ini menunjukan bahwa DCE sudah siap.

Dengan adanya perbedaan level tegangan TTL mikrokontroler dengan level tegangan RS-232 pada modem SIM900, maka *port* serial mikrokontroler tidak bisa secara langsung dihubungkan dengan *port input* modem, oleh sebab itu diperlukan sebuah pengubah level logika dari TTL ke RS-232.

IC MAX232 dari Maxim Incoporation adalah IC pengubah level TTL menjadi RS-232 atau sebaliknya, yang memiliki sebuah *charge pump* yang bisa menghasilkan tegangan +10V dan -10V dari tegangan catu daya 5V. Tegangan-tegangan ini dihasilkan dengan proses pengisian dan pembuangan empat kapasitor luar yang dihubungkan dengan rangkaian pengganda tegangan internal yang dimiliki IC ini.

MAX232 mempunyai 2 penerima (RS-232 ke TTL) dan 2 pengirim (TTL ke RS232), cukup untuk menghubungkan pin TXD dan RXD mikrokontroler dengan modem SIM900. Konfigurasi Pin MAX232 dapat di lihat pada gambar 2.12.



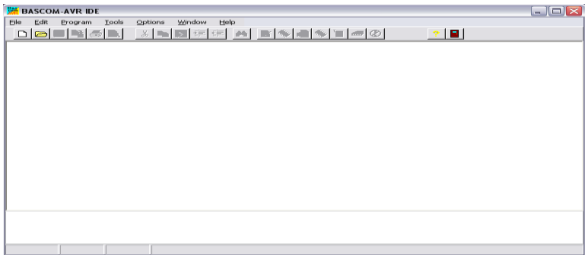
Gambar 2.12 *Konfigurasi IC MAX232*

Pada umumnya hanya 1 pengirim dan 1 penerima yang dipakai, baik untuk level RS232 atau TTL. Pin yang digunakan diantaranya Pin 11 (T1IN) sebagai Input (TTL), Pin 12 (R1OUT) sebagai Output (TTL), Pin 14 (T1OUT) sebagai Input (RS-232) dan Pin 13 (R1IN) digunakan sebagai Output (RS-232).

2.4 Perangkat Lunak

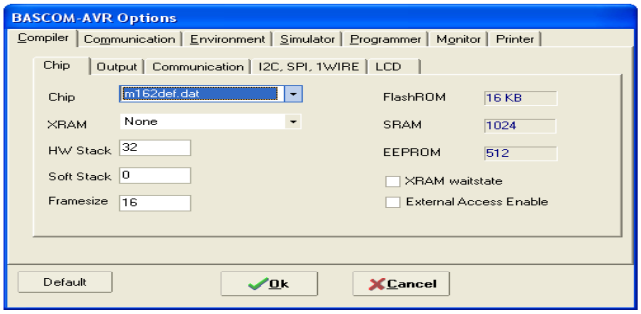
2.4.1 Bascom AVR

Baskom AVR merupakan program *compiler* untuk *mikrokontroller* AVR. Pemrograman pada Bascom AVR dibuat dengan bahasa basic yang termasuk ke dalam bahasa pemrograman tingkat tinggi. Dengan bahasa pemrograman tersebut menjadikan Bascom AVR lebih mudah untuk digunakan. Tampilan jendela program Bascom AVR dapat di lihat pada gambar 2.13.

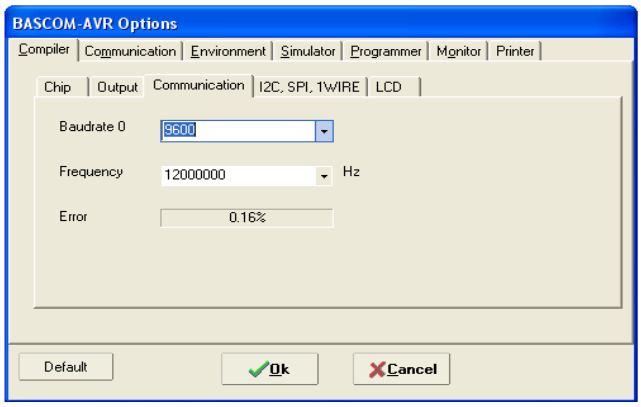


Gambar 2.13 *IDE Bascom AVR*

Sebelum menulis program tentunya ada beberapa pengaturan yang harus dilakukan. Bascom AVR options merupakan form pengaturan yang akan menyesuaikan antara program yang dibuat dengan *mikrokontroller* yang sebenarnya. Dengan menentukan pengaturan, maka programmer tidak perlu mendeklarasikan kembali nilai-nilai yang telah ditentukan. Salah satu pengaturan yang harus ditentukan adalah *compiler*. Pengaturan *compiler* dapat di lihat pada gambar 2.14, sedangkan pengaturan *communication* dapat di lihat pada gambar 2.15.



Gambar 2.14 *Pengaturan Chip Pada Bascom AVR*



Gambar 2.15 *Pengaturan Comunication Pada Bascom AVR*

Bagian-bagian program dalam bahasa basic :

1. **Tipe data**

   Tipe data merupakan bagian program yang paling penting karena akan mempengaruhi setiap instruksi yang digunakan. Tipe-tipe data dapat di lihat pada gambar 2.7.

Table 2.7 *Tipe-tipe data*

NO	Tipe	Nomor Pin	Jangkauan
1	Bit	1	0 atau 1
2	Byte	2	0-255
3	Integer	3	-32,768-32,767
4	Word	4	0-65535
5	Long	5	-2147483648-2147483647
6	Single	6	1.5x10^(-45)-3.4x10^38
7	Double	7	5.0x10^324 – 1.7x10^308
8	String	8	>254 byte

2. **Konstanta**

   Konstanta merupakan suatu nilai yang tetap dan tidak dapat dirubah.

3. **Variabel**

   Variabel adalah suatu pengenal (*identifier*) yang digunakan untuk mewakili suatu nilai tertentu di dalam proses program.

4. **Deklarasi**

   Deklarasi diperlukan bila programmer akan menggunakan pengenal (*indentifier*) dalam program. *Identifier* dapat berupa variabel, kostanta dan fungsi.

5. **Operator**

   Terdapat lima operator dalam bahasa basic yaitu operator penugasan, operator aritmatika, operator perbandingan, operator logika dan operator bitwise. Setiap operator memiliki fungsi masing-masing sesuai dengan nama operator yang akan digunakan.

6. **Komentar Program**

   Komentar program diperlukan untuk memudahkan pembacaan dan pemahaman suatu program.

7. **Penyeleksian Kondisi**

   Penyeleksian kondisi digunakan untuk membandingkan dan mengarahkan alur suatu proses program. Struktur kondisi yang dapat digunakan diantaranya “If..”, “If..Else”, dan “Case”

8. **Perulangan**

   Dalam Bahasa Basic tersedia suatu fasilitas yang digunakan untuk melakukan proses yang berulang-ulang sebanyak nilai yang telah ditentukan sebelumnya. Struktur pengulangan tersebut mempunyai bentuk yang bermacam-macam separti “While”, “Do..Loop” dan “For”.

2.4.2 Bahasa Pemrograman DELPHI 7

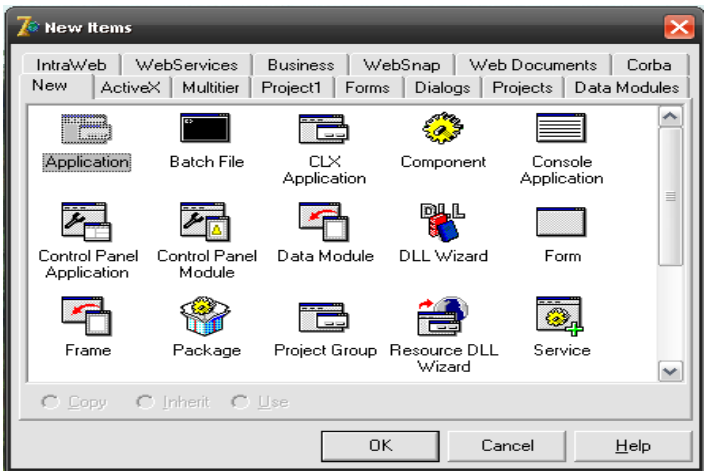
Perancangan software dititik beratkan pada pembangunan sebuah program *interface* yang *user friendly* dan yang terpenting adalah *software* harus mampu berkomunikasi dengan *hardware* sehingga dapat menyampaikan informasi yang sesuai. Pada sistem ini software yang digunakan adalah *Delphi* 7.

Bahasa pemrograman adalah bahasa yang dimengerti oleh *object* untuk melakukan tugas-tugas tertentu, salah satu contoh bahasa *Delphi*. Delphi adalah sebuah perangkat lunak (bahasa pemrograman) untuk membuat program / aplikasi komputer berbasis windows. Seperti program berbasis *Windows* lainnya, *Delphi* terdiri dari banyak jendela (*windows*). Pada pemrograman berbasis windows, kita

akan dihadapkan pada satu atau beberapa jendela yang nampak dihadapan kita. Jendela ini dalam Delphi disebut juga dengan form. Delphi merupakan suatu bahasa pemrograman yang memberikan fasilitasb pembuatan aplikasi visual. Keunggulan bahasa pemrograman ini terletak pada produktivitas, kualitas, software development, kecepatan kompilasi, pola desain yang menarik serta diperkuat dengan pemrogramannya yang terstruktur.

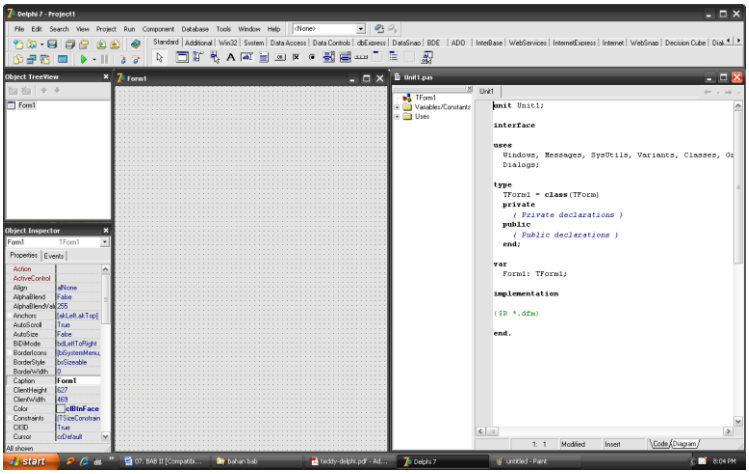
IDE atau *Integrated Development Environment* merupakan lingkungan kerja yang di sediakan oleh *Delphi* untuk para *user* dalam mengembangkan proyek aplikasi. IDE dalam program *Delphi* terbagi menjadi delapan bagian utama yaitu : *Main Menu*, *ToolBar*, *Componen Palette*, *Form Designer*, *Code Editor*, *Object Inspector*, *Code Explorer*, dan *Object Treeview*.

Pada gambar 2.16 memperlihatkan tampilan awal saat akan membuat sebuah **New Items** pada Delphi 7.



Gambar 2.16 *Tampilan awal Delphi 7*

Pada gambar 2.17 memperlihatkan contoh tampilan *Integrated Development Environment* (IDE) pada sebuah *project Delphi* dengan sebuah *form* dan sebuah *Code Editor*.

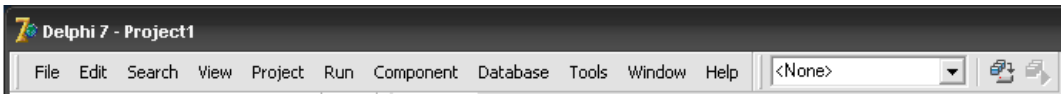


Gambar 2.17 *Tampilan IDE Delphi 7*

Menu pilihan pada *Visual Basic*:

1. **Main Menu**

   Main menu merupakan bagian yang digunakan untuk mendukung jalannya pembuatan program atau aplikasi, meliputi *file, edit search, view, project, run, component, database, tools, window* dan *help*. Gambar main menu dapat di lihat pada gambar 2.18.



Gambar 2.18 *Main Menu*

2. **Menu Bar/Toolbar**

   Menu Bar *Delphi* berisi semua perintah *Delphi* yang dapat dipilih untuk melakukan tugas tertentu, isi dari menu ini sebagaian hampir sama dengan program-program *windows* pada umumnya.

   Toolbar memuat sejumlah icon untuk keperluan pengoprasian dengan cepat. Ini dapat dilihat pada gambar 2.19.



Gambar 2.19 *Menu Bar/Toolbar*

3. Componen Palette

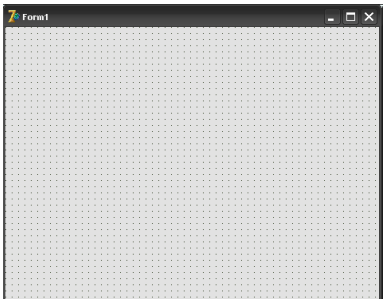
Memuat sekumpulan representative icon berbagai komponen pada VLC (*Visual Component Library*). Ini dapat dilihat pada gambar 2.20.



Gambar 2.20 *Componen Palette*

4. Form Designer

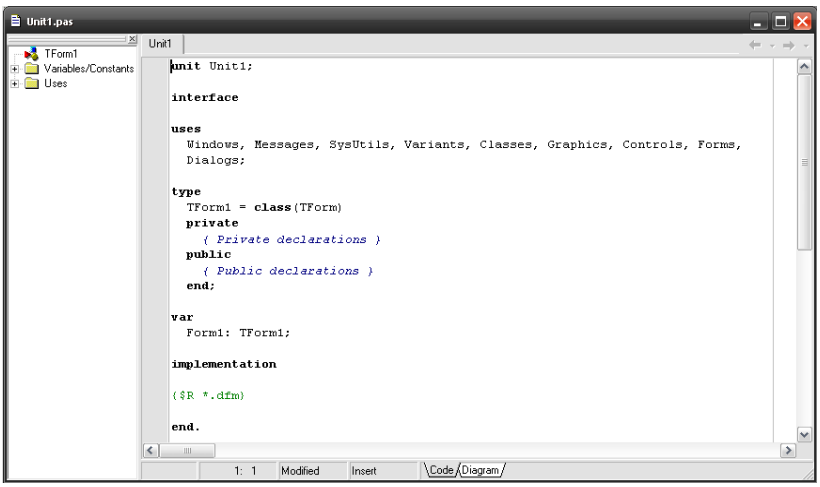
Tempat perancangan tampilan program. Ini dapat dilihat pada gambar 2.21.



Gambar 2.21 *Form Designer*

5. Code Editor

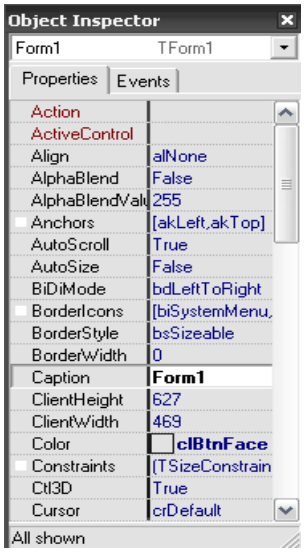
Tempat penulisan *listing* progaram. Ini dapat dilihat pada gambar 2.22.



Gambar 2.22 *Code Editor*

6. Object Inspector

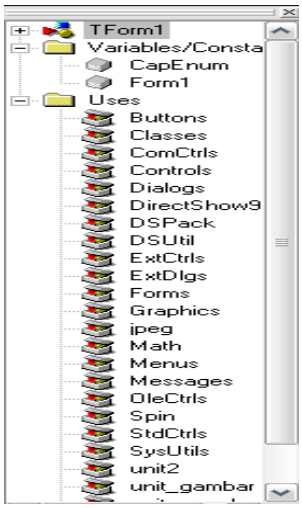
Membuat tab property dan events. Ini dapat dilihat pada gambar 2.23.



Gambar 2.23 *Object Inspector*

7. Code Explorer

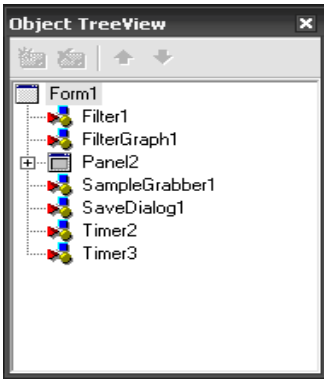
Memudahkan *user* untuk berpindah antar *file* unit dan memuat diagram pohon yang merepresentasikan semua *type*, *class*, *property*, *method*, *global* dan *routin global variable* yang telah didefinisikan di dalam unit. Ini dapat dilihat pada gambar 2.24.



Gambar 2.24 *Code Explorer*

8. Object Treeview

Diagram pohon berbagai komponen yang digunakan. Ini dapat dilihat pada gambar 2.25.



Gambar 2.25 *Object Treeview*

2.4.3 Google Maps API

Google daiambil dari kata Googol yang berarti angaka 1 dngan 0 diblekanganya sejumlah 100. Google tak hanya unik dari asal katanya. Google pun memiliki latar belakang sejarah yang unik. Google lahir dari sebuah pertemuan dua pemuda yang terjadi secara tidak sengaja pada tahun 1995 lalu. Larry Page, alumnus Universitas Michigan, yang sedang menikmati kunjungan akhir pekan, tanpa sengaja dipertemukan dengan Sergey Brin, salah seorang murid yang mendapat tugas mengantar keliling Lary.

Pada Januari 1996, Larry dan Sergey mulai melakukan kolaborasi dalam pembuatan search engine yang diberi nama BackRub. Setahun kemudian pendekatan unik mereka tentang analisis jaringan mengangkat reputasi BackRub. Kabar mengenai teknik baru mesin pencari langsung menyebar ke penjuru kampus. Larry dan Sergey terus menyempurnakan teknologi Google sepanjang awal 1998. Keduanya juga mulai mencari investor untuk mengembangkan kecanggihan teknologi Google.

Inovasi yang dikembangkan Google salah satunya adalah Goole maps. Google Maps adalah layanan dari Google untuk menujukan jalan-jalan yang ada di seluruh dunia. Bentuknya seperti peta umum, tetapi Google maps hanya menunjukan jalan-jalan saja, dan tidak ada nama gunung, ataupun batas-batas daerah yang biasa ditemukan di peta umum. Untuk mengakses Google maps tersebut dibutuhkan koneksi internet. Google maps API adalah library JavaScript yang bisa digunakan dalam web yng dibuat sediri.

Dalam pembuatan program Google maps API menggunakan urutan sebagai berikut:

1. Memasukkan Maps API JavaScript ke dalam HTML.
2. Membuat element div dengan nama div dengan nama map_canvas untuk menampilkan peta.
3. Membuat objek literal untuk menyimpan property-properti pada peta.
4. Menuliskan fungsi JavaScript untuk membuat objek peta.
5. Meng-inisiasi peta dalam tag body HTML dengan event onload.

Pada Google maps API terdapat 4 jenis pilihan model peta yang disediakan oleh Google, diantaranya adalah:

1. ROADMAP, untuk menampilkan peta bisa 2 dimensi.
2. SATELLITE, untuk menampilkan foto satellite.
3. TERPAIN, untuk menunjukkan relief fisik permukaan bumi dan menunjukkan seberapa tingginya suatu lokasi.
4. HYBRID, akan menunjukkan foto satellite yang diatasnya tergambar pula jalan dan nama kota.