



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
DIREKTORAT JENDERAL GURU DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
2016

MODUL GURU PEMBELAJAR

Paket Keahlian Teknik Geomatika

Pedagogik : Pembelajaran Berbasis TIK
Profesional : Pengukuran dengan Alat GPS



KELOMPOK
KOMPETENSI





MODUL GURU PEMBELAJAR

Paket Keahlian Teknik Geomatika

Penyusun :

**Drs. An Arizal, M.Pd
UNP Padang
anarizal_unp@yahoo.co.id
081374551258**

Reviewer :

**Irwan S. Sembiring, ST., MT
USU Medan
irwan.sembiring@yahoo.co.id
0811612344**

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
PUSAT PENGEMBANGAN DAN PEMBERDAYAAN
PENDIDIK DAN TENAGA KEPENDIDIKAN
BIDANG BANGUNAN DAN LISTRIK
MEDAN
2016**



Dilindungi Undang-Undang

Milik Negara
Tidak Diperdagangkan

Tidak Diperdagangkan

Kontributor : Drs. An Arizal, M.Pd.
Penyunting Materi : Irwan S. Sembiring, ST, MT.
Penyunting Bahasa : Badan Bahasa
Penyelia Penerbitan : Politeknik Media Kreatif, Jakarta

Disklaimer: Modul ini merupakan bahan untuk Pengembangan Kompetensi Berkelanjutan Guru pasca UKG. Dan merupakan “dokumen hidup” yang senantiasa diperbaiki, diperbaharui, dan dimutakhirkan sesuai dengan dinamika kebutuhan dan perubahan zaman. Masukan dari berbagai kalangan diharapkan dapat meningkatkan kualitas modul ini.

750.014

BAS

k

Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Cetakan ke-1, 2015

Disusun dengan huruf Arial 11

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa atas bimbingan dan panduanNya sehingga modul ini dapat diselesaikan. Modul Diklat PKB Guru Geomatika ini disusun sebagai bahan pegangan guru untuk meningkatkan kompetensinya pada kelompok kompetensi E, dibidang pedagogik dan profesional. Disamping itu guru juga dapat berperan meningkatkan kompetensinya mencari berbagai sumber belajar lain yang terdapat di sekitarnya

Modul Diklat PKB Guru Geomatika ini berisikan materi pedagogik dan profesional dengan proses belajar pendekatan saintifik. Kegiatan proses belajar diurut mulai dari penyampaian kompetensi yang akan diperoleh, tujuan pembelajaran, aktivitas belajar, rangkuman, penugasan, penilaian diri (refleksi) dan uji kompetensi ataupun ulangan.

Akhir kata penulis mengucapkan terimakasih kepada berbagai pihak yang turut membantu penerbitan modul ini. Saran dari pembaca sangat diharapkan untuk perbaikan modul ini dimasa mendatang dan semoga modul ini dapat membantu guru dalam melakukan kegiatan pembelajaran sebagai upaya peningkatan kompetensinya.

Medan, 2015

Penulis

DAFTAR ISI

Contents

KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	iv
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
Latar belakang	1
Tujuan	2
Peta kompetensi	2
Ruang Lingkup	2
Petunjuk Penggunaan Modul	3
BAB 2. PEDAGOGIK,	4
KEGIATAN PEMBELAJARAN 1.....	4
A. Tujuan	4
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	4
C. Uraian Materi	4
3. APLIKASI	12
D. Aktivitas Pembelajaran.....	21
E. Latihan/Tugas-Tugas	22
F. Rangkuman	22
G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut.....	23
H. Kunci Jawaban.....	23
I. Literatur	23
BAB 3. PROFESIONAL	24
Kegiatan Pembelajaran 1; Menguraikan Teknik Pengukuran Dengan Alat GPS	24

A. Tujuan Pembelajaran	24
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	24
C. Uraian Materi	24
D. Aktivitas Pembelajaran.....	54
E. Latihan / Tugas-Tugas	55
F. Rangkuman	56
G. Kunci Jawaban Latihan / Tugas	56
Kegiatan Pembelajaran 2; Mengukur Dengan Alat GPS.....	57
A. Tujuan Pembelajaran	57
B. Indikator Pencapaian Kompetensi	58
C. Uraian Materi	58
D. Aktivitas Pembelajaran Penggunaan GPS	97
E. Latihan / Tugas	98
F. Rangkuman	98
G. Kunci Jawaban	98
BAB 4. PENUTUP	102
BAB 5. EVALUASI	103
DAFTAR PUSTAKA.....	104

BAB 1. PENDAHULUAN

Latar belakang

Pengembangan keprofesian berkelanjutan adalah pengembangan kompetensi guru dan tenaga kependidikan yang dilaksanakan sesuai dengan kebutuhan, bertahap, berkelanjutan untuk meningkatkan profesionalitasnya. Dengan demikian pengembangan keprofesian berkelanjutan adalah suatu kegiatan bagi guru dan tenaga kependidikan untuk memelihara dan meningkatkan kompetensinya secara keseluruhan, berurutan dan terencana, mencakup bidang-bidang yang berkaitan dengan profesinya didasarkan pada kebutuhan individu guru dan tenaga kependidikan.

Kegiatan ini dilaksanakan berdasarkan hasil pemetaan guru SMK bidang teknologi setelah dilakukan uji kompetensi guru, sebagai bagian dari pengembangan diri dalam rangka menciptakan guru yang professional. Agar kegiatan pengembangan diri guru tercapai secara optimal diperlukan modul-modul yang digunakan sebagai salah satu sumber belajar pada kegiatan diklat fungsional dan kegiatan kolektif guru dan tenaga kependidikan lainnya. Modul Diklat PKB pada intinya merupakan model bahan belajar (*learning material*) yang menuntut peserta pelatihan untuk belajar lebih mandiri dan aktif. Modul diklat merupakan substansi materi pelatihan yang dikemas dalam suatu unit program pembelajaran yang terencana guna membantu pencapaian peningkatan kompetensi yang didesain dalam bentuk *printed materials* (bahan tercetak).

Modul diklat PKB ini dikembangkan untuk memenuhi kegiatan PKB bagi guru dan tenaga kependidikan paket keahlian Geomatika pada kelompok kompetensi E yang terfokus dalam pemenuhan peningkatan kompetensi pedagogik dan professional yang memenuhi prinsip: berpusat pada kompetensi (*competencies oriented*), pembelajaran mandiri (*self-instruction*), maju berkelanjutan (*continuous progress*), penataan materi yang utuh dan lengkap (*whole-contained*), rujuk-silang antar isi mata diklat (*cross referencing*), dan penilaian mandiri (*self-evaluation*)

Tujuan

Secara umum tujuan penulisan modul ini adalah untuk meningkatkan kualitas layanan dan mutu pendidikan paket keahlian Geomatika serta mendorong guru untuk senantiasa memelihara dan meningkatkan kompetensinya secara terus-menerus secara profesional.

Secara khusus tujuannya adalah untuk:

- a. Meningkatkan kompetensi guru paket keahlian Geomatika untuk mencapai standar kompetensi yang ditetapkan.
- b. Memenuhi kebutuhan guru paket keahlian Geomatika dalam peningkatan kompetensi sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.
- c. Meningkatkan komitmen guru paket keahlian Geomatika dalam melaksanakan tugas pokok dan fungsinya sebagai tenaga profesional.
- d. Menumbuhkembangkan rasa cinta dan bangga sebagai penyanggah profesi guru.

Peta kompetensi

Peta kompetensi untuk Penelitian Tindakan Kelas ini menacu kepada Permendiknas Nomor 16 Tahun 2007 tentang Standar Kualifikasi Akademik dan Kompetensi Guru. Di dalam Permendiknas ini dinyatakan bahwa Kompetensi Guru dibagi menjadi 4 aspek yaitu: [Kompetensi Pedagogik](#), Kompetensi Kepribadian, Kompetensi Profesional, dan Kompetensi Sosial.

Ruang Lingkup

Ruang lingkup modul meliputi:

- a. Pedagogik
 - Macam-macam teknologi informasi dan komunikasi untuk kepentingan pembelajaran dijelaskan sesuai dengan kegunaannya.
- b. Profesional
 - Menguraikan teknik pengukuran dengan alat GPS

- Mengukur dengan alat GPS
- Mengecek alat sipat datar
- Mengecek alat sipat ruang

Petunjuk Penggunaan Modul

Ikutilah petunjuk ini selama anda mengikuti kegiatan belajar

- Sebelum melakukan kegiatan belajar mulailah dengan doa, sebagai ucapan syukur bahwa anda masih memiliki kesempatan belajar dan memohon kepada Tuhan agar di dalam kegiatan belajar Geomatika selalu dalam bimbinganNya.
- Pelajari dan pahami lebih dahulu Konsep dan Hakikat Pengalaman Belajar, Menguraikan teknik pengukuran dan pemetaan topografi, Mengukur topografi, dan Membuat peta topografi dengan perangkat lunak yang disajikan, kemudian dapat menggambarkannya dengan baik
- Bertanyalah kepada instruktur bila mengalami kesulitan dalam memahami materi pelajaran.
- Dapat juga menggunakan buku referensi yang menunjang bila dalam modul ini terdapat hal-hal yang kurang jelas.
- Kerjakan tugas-tugas yang diberikan dalam lembar kerja dengan baik
- Dalam mengerjakan tugas menggambar utamakan ketelitian, kebenaran, dan kerapian gambar. Jangan membuang-buang waktu saat mengerjakan tugas dan juga jangan terburu-buru yang menyebabkan kurangnya ketelitian dan menimbulkan kesalahan.
- Setelah tugas gambar selesai, sebelum dikumpul kepada fasilitator sebaiknya periksa sendiri terlebih dahulu secara cermat, dan perbaikilah bila ada kesalahan, serta lengkapilah terlebih dahulu bila ada kekurangan.

BAB 2. PEDAGOGIK,

KEGIATAN PEMBELAJARAN 1

Aplikasi Berbagai Jenis Bentuk Teknologi Informasi Dan Komunikasi Dalam Merancang Pembelajaran

A. Tujuan

Kegiatan pembelajaran ini bertujuan agar peserta diklat dapat mengaplikasikan dan mengintegrasikan berbagai jenis bentuk teknologi informasi dan komunikasi dalam merancang pembelajaran yang diampu.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Mengintegrasikan jenis teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran, maupun dalam merancang alat bantu pembelajaran

C. Uraian Materi

Internet merupakan salah satu instrumen dalam era global telah menjadikan dunia ini menjadi lebih transparan, terhubung dengan sangat mudah dan cepat tanpa mengenal batas-batas kewilayahan dan kebangsaan. Dalam kurun waktu yang amat cepat, beberapa dasawarsa terakhir ini telah terjadi revolusi internet di berbagai negara termasuk Indonesia, serta penggunaannya di berbagai bidang, termasuk bidang pendidikan.

Menyadari peran internet sangat strategis dalam meningkatkan mutu pendidikan termasuk didalamnya adalah mutu pembelajaran, maka pemerintah Indonesia dalam hal ini Depdiknas telah mengupayakan aplikasi / sarana / media pembelajaran berbasis internet seperti contoh : (1) E-book; (2) E-learning; (3) E-laboratory; (4) E-magazine (E-zine); (5) TV Edukasi (TVE); (6) Jardiknas; (7) ICT Center; dll. yang sewaktu-waktu

dapat diakses dan dimanfaatkan oleh guru dan peserta didik untuk mendukung proses pembelajaran yang bermutu. Untuk menunjang pembelajaran bermutu berbasis internet agar dapat terwujud dengan baik maka peserta didik dan guru perlu pembuatan dan pemanfaatan aplikasi Blogsite, E-mail dan kegiatan Browsing Internet.

1. Rekayasa WEB

Rekayasa web adalah proses yang digunakan untuk menciptakan aplikasi web yang berkualitas tinggi. Rekayasa web mengadaptasi rekayasa perangkat lunak dalam hal konsep dasar yang menekankan pada aktifitas teknis dan manajemen. Namun demikian adaptasi tidak secara utuh, tapi dengan perubahan dan penyesuaian. Rekayasa web gabungan antara web publishing (suatu konsep yang berasal dari printed publishing) dan aktifitas rekayasa perangkat lunak, antara marketing dan komputerisasi, antara komunikais internal dan komunikasi eksternal serta antara seni dan teknologi [POW98]. Dikatakan demikian karena desain sebuah aplikasi web menekankan pada desain grafis, desain informasi, teori hypertext, desain sistem dan pemrograman.

2. Proses Rekayasa Web

Model yang dianggap cocok dan baik untuk rekayasa web adalah model modified waterfall dan spiral.

Tahapan dalam modified waterfall adalah :

- a. Problem definition dan concept exploration
- b. Requirement analysis specification
- c. Design prototyping
- d. Implementation and unit testing
- e. Integration and system testing
- f. Operation and maintenance

Pada modified waterfall, perbedaan berada pada 2 proses pertama yang dilakukan secara berulang-ulang sehingga disebut whirlpool. Tujuannya adalah dapat melengkapi requirement dan analisis secara lengkap.

Pada spiral terbagi beberapa sektor yaitu :

- a. Determine site objectives and constraints
- b. Identify and resolve risks
- c. Develop the deliverables for the iteration and verify that they are correct
- d. Plan the next iteration

Spiral model sangat masuk akal untuk rekayasa web tapi rumit dan sulit dalam pengaturan. Dibandingkan dengan waterfall, tahapan-tahapan pada spiral tidak jelas dimana mulai dan dimana akhir. Pada prakteknya spiral berguna selama perencanaan karena mengurangi resiko dan mendorong tim developer untuk memikirkan apa yang paling penting.

3. Analisis Rekayasa Web

Ada 4 tipe analisis dalam rekayasa web:

- a. Content Analysis. Isi yang akan disajikan oleh dalam aplikasi berbasis ditentukan formatnya baik itu berupa text, grafik dan image, video, dan audio.
- b. Interaction Analysis. Cara interaksi antara user dan aplikasi dijelaskan secara detail.
- c. Functional Analysis. Menentukan operasi yang akan diaplikasikan pada aplikasi berbasis web. Semua operasi dan fungsi dideskripsikan secara detail.
- d. Configuration Analysis. Lingkungan dan infrastruktur dimana WebApp akan berada digambarkan secara detail.

Desain Web

Struktur Aplikasi Berbasis Web

Ada beberapa struktur yang bisa dipakai dalam aplikasi berbasis web, meliputi:

- a. Struktur linier
Urutan interaksi pada struktur linier disusun secara pasti. Struktur ini biasa digunakan untuk presentasi tutorial dan pemesanan produk.
- b. Struktur grid

Isi pada struktur grid dikategorikan pada dua atau lebih dimensi. Misal ecommerce untuk menjual HP, horisontal adalah kategori berdasarkan feature HP sedangkan vertikal adalah merk HP.

c. Struktur jaringan

Komponen pada struktur jaringan terhubung satu sama lain, meskipun fleksibel struktur ini membingungkan pengguna

d. Struktur hirarki

Struktur ini adalah struktur yang paling umum digunakan. Struktur ini memungkinkan aliran secara horisontal maupun vertikal.

4. Desain Navigasi

Setelah arsitektur aplikasi sudah terbentuk dan komponen-komponen seperti halaman, scripts, applet dan fungsi lain sudah ada, developer menentukan navigasi yang memungkinkan user mengakses isi aplikasi dan layanan-layanannya. Jika user tidak bisa berpindah ke halaman lain dalam web dengan mudah dan cepat maka mungkin karena grafik, dan isi tidak relevant, ini adalah masalah navigasi.

Dalam desain navigasi beberapa hal perlu dilakukan :
Menentukan semantik (arti) dari navigasi untuk user yang berbeda.
Menentukan cara yang tepat: pilihannya adalah text-based links, icons, buttons and switches, and graphical metaphors

5. Desain Interface

User interface adalah kesan pertama. Sekalipun nilai isinya baik, kemampuan prosesnya canggih, layanannya lengkap namun jika user interfacenya buruk maka hal lain tidak berguna, karena akan membuat user berpindah ke web lain.

Beberapa petunjuk dalam merancang interface design:

- Server errors, menyebabkan user pindah ke website.
- Membaca di layar monitor lebih lambat 25% dari pada di kertas, karena itu teks jangan terlalu banyak. Hindari tanda “under construction”.
- User tidak suka scroll.

Pastikan informasi cukup dalam satu layar. Navigasi menu dan headbar harus konsisten. Keindahan tidak seharusnya lebih penting dari pada fungsinya. Opsi navigasi harus jelas sehingga tahu bagaimana berpindah atau mencari hal lain pada halaman aktif.

6. Pengujian pada Rekayasa Web

Check isi/informasi untuk kesalahan yang mungkin terjadi, misalnya salah ketik. Design model WebApp di-review untuk menemukan navigation errors. Processing components and Web pages diuji. Integration test untuk arsitektur web :

- a. Struktur linier, grid, atau hirarki sederhana dilakukan seperti pada software dengan pemrograman terstruktur (modular).
- b. Struktur hirarki campuran atau network (Web) dilakukan seperti pada *Object oriented software*. Uji WebApp secara keseluruhan setelah disatukan semua komponennya secara lengkap. WebApp yang diimplementasikan pada konfigurasi yang berbeda diuji kompatibilitasnya. Misalnya jika membuat di IE, coba di Netscape, dan Firefox. Aplikasi diuji oleh sekelompok pengguna dengan kemampuan yang berbeda. Bagian yang diuji adalah isi, navigation, kemudahan penggunaan, kehandalan dan unjuk kerja.

7. Faktor Yang Dipertimbangkan Dalam Memanfaatkan E-Learning Berbasis Web Untuk Pembelajaran

Ahli-ahli pendidikan dan internet menyarankan beberapa hal yang perlu diperhatikan sebelum seseorang memilih internet untuk kegiatan pembelajaran (Hartanto dan Purbo, 2002; serta Soekawati, 1999;) antara lain:

- a. Analisis Kebutuhan (Need Analysis)
Dalam tahapan awal, satu hal yang perlu dipertimbangkan adalah apakah memang memerlukan e-learning. Untuk menjawab pertanyaan ini tidak dapat dijawab dengan perkiraan atau dijawab berdasarkan atas sasaran orang lain. Sebab setiap lembaga

menentukan teknologi pembelajaran sendiri yang berbeda satu sama lain. Untuk itu perlu diadakan analisis kebutuhan. Kalau analisis ini dilaksanakan dan jawabanya adalah membutuhkan e-learning maka tahap berikutnya adalah membuat studi kelayakan, yang komponen penilaiannya adalah:

- 1). Apakah secara teknis dapat dilaksanakan misalnya apakah jaringan internet bisa dipasang, apakah infrastruktur pendukungnya, seperti telepon, listrik, komputer tersedia, apakah ada tenaga teknis yang bisa mengoperasikanya tersedia.
- 2). Apakah secara ekonomis menguntungkan, misalnya apakah dengan e-learning kegiatan yang dilakukan menguntungkan atau apakah return on investment nya lebih besar dari satu.
- 3). Apakah secara sosial penggunaan e-learning tersebut diterima oleh masyarakat

b. Rancangan Instruksional

Dalam menentukan rancangan instruksional ini perlu dipertimbangkan aspek-aspek (Soekartawi, 1999) :

- 1). Course content and learning unit analysis, seperti isi pelajaran, cakupan, topik yang relevan dan satuan kredit semester.
- 2). Learner analysis, seperti latar belakang pendidikan peserta didik, usia, seks, status pekerjaan, dan sebagainya.
- 3). Learning context analysis, seperti kompetisi pembelajaran apa yang diinginkan hendaknya dibahas secara mendalam di bagian ini.
- 4). Instructional analysis, seperti bahan ajar apa yang dikelompokkan menurut kepentingannya, menyusun tugas-tugas dari yang mudah hingga yang sulit, dan seterusnya.
- 5). State instructional objectives, Tujuan instruksional ini dapat disusun berdasarkan hasil dari analisis instruksional.
- 6). Construct criterion test items, penyusunan tes ini dapat didasarkan dari tujuan instruksional yang telah ditetapkan.
- 7). Select instructional strategy, strategi instruksional dapat ditetapkan berdasarkan fasilitas yang ada.

c. Tahap Pengembangan

Berbagai upaya dalam pengembangan e-learning bisa dilakukan

mengikuti perkembangan fasilitas ICT yang tersedia hal ini kadang-kadang fasilitas ICT tidak dilengkapi dalam waktu yang bersamaan. Begitu pula halnya dengan prototype bahan ajar dan rancangan intruksional yang akan dipergunakan terus dipertimbangkan dan dievaluasi secara kontinu.

d. Pelaksanaan

Prototype yang lengkap bisa dipindahkan ke komputer (LAN) dengan menggunakan format misalnya format HTML. Uji terhadap prototype hendaknya terus menerus dilakukan. Dalam tahapan ini sering kali ditemukan berbagai hambatan, misalnya bagaimana menggunakan management course tool secara baik, apakah bahan ajarnya benar-benar memenuhi standar bahan ajar mandiri.

e. Evaluasi

Sebelum program dimulai, ada baiknya dicobakan dengan mengambil beberapa sampel orang yang dimintai tolong untuk ikut mengevaluasi. Proses dari kelima tahapan diatas diperlukan waktu yang relatif lama, karena prototype perlu dievaluasi secara terus menerus. Masukan dari orang lain atau dari peserta didik perlu diperhatikan secara serius. Proses dari tahapan satu sampai lima dapat dilakukan berulang kali, karena prosesnya terjadi terus-menerus.

Akhirnya harus pula diperhatikan masalah-masalah yang sering dihadapi sebagai berikut:

- 1). Masalah akses untuk bisa melaksanakan e-learning seperti ketersediaan jaringan internet, listrik, telepon, dan infrastruktur yang lain.
- 2). Masalah ketersediaan software (peranti lunak). Bagaimana mengusahakan peranti lunak yang tidak mahal.
- 3). Masalah dampaknya terhadap kurikulum yang ada.
- 4). Masalah skill dan knowledge.
- 5). Attitude terhadap ICT.
Oleh karena itu, perlu diciptakan bagaimana semuanya attitude yang positif terhadap ICT, bagaimana semuanya bisa mengerti potensi ICT dan dampaknya de anak didik dan masyarakat.

8. Penunjang Pembelajaran Berbasis Internet.

Di antara banyak fasilitas internet, menurut Onno W. Purbo (1997), “ada lima aplikasi standar internet yang dapat digunakan untuk keperluan pendidikan, yaitu email, Mailing List (milis), News group, File Transfer Protocol (FTP), dan World Wide Web (WWW)”. Sedangkan Rosenberg (2001) mengkatagorikan tiga kriteria dasar yang adadalam e-learning. **Pertama**, e-learning bersifat jaringan, yang membuatnya mampu memperbaiki secara cepat, menyimpan atau memunculkan kembali, mendistribusikan, dan sharing pembelajaran dan informasi. **Kedua**, e-learning dikirimkan kepada pengguna melalui komputer dengan menggunakan standar teknologi internet. **Ketiga**, e-learning terfokus pada pandangan pembelajaran yang paling luas, solusi pembelajaran yang menggungguli paradikma tradisional dalam pelatihan.

Agar proses pembelajaran berbasis internet dapat berhasil secara maksimal maka perlu dukungan sarana penunjang diantaranya Browsing Internet, Blogsite, dan E-mail..

- ✓ Dengan kegiatan Browsing Internet peserta didik dapat menjelajah dunia maya, dapat mengakses kebutuhan yang diinginkan peserta didik semua tersedia, sehingga peserta didik dapat mengetahui informasi apapun, dimanapun dan kapanpun.
- ✓ Dengan membuat dan memanfaatkan Blogsite peserta didik menuangkan ide, kreasi dan inovasinya dalam blogsite . Blogsite sebagai media tulisan, sehingga peserta didik dapat melakukan share (bertukar data) berbagai informasi yang dibutuhkan, termasuk informasi tentang sekolah. Blogsite selain berfungsi sebagai sharing informasi, juga dapat digunakan sebagai media penampung tugas-tugas peserta didik, dimana peserta didik dapat meng-upload tugas-tugasnya kedalam blogsite, maupun men-download E-book, E-laboratory, E-magazine, dll. sesuai kebutuhan.
- ✓ E-mail atau surat elektronik fungsinya hampir sama layaknya surat yang kita tulis dan dikirim melalui Kantor Pos. Dengan hadirnya aplikasi E-mail pekerjaan kita jadi mudah, cukup hanya dengan Registrasi, kemudian kita menulis pesan, gambar, tugas, lagu, dll.

bisa dalam kapasitas besar dan dengan biaya murah, lalu mengirim E-mail

Apabila 3 persyaratan yang harus dipenuhi dan ditunjang unsur penunjang pembelajaran berbasis internet dapat dimanfaatkan dengan baik, maka akan terjadi perubahan dalam pembelajaran dan adanya peningkatan proses pembelajaran serta hasil belajar yang ditandai:

- Peran Guru dalam proses pembelajaran berubah yaitu dari sebagai penyampai pengetahuan, sumber utama informasi, sumber segala jawaban menjadi“ sebagai fasilitator pembelajaran, mitra belajar bagipeserta didik”. Dari mengendalikan mengarahkan semua aspek pembelajaran, menjadi“ lebih banyak memberikan alternative dan tanggung jawab kepada peserta didik dalam proses pembelajaran ”
- Peran Peserta didik dalam pembelajaran juga berubah yaitu dari penerima informasi yang pasif menjadi“ partisipan yang aktif ”. Dari mengungkap kembali pengetahuan menjadi“ penghasil berbagai pengetahuan ”. Dari pembelajaran aktifitas individual menjadi“ pembelajaran berkolaborasi dengan peserta didik lain ”.

3. APLIKASI

Mengoperasikan PC stand alone

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
1.1	Mendesripsikan arsitektur Komputer	• Sistem Komputer	• Menjelaskan sistem komputer (<i>input, proses, output, storage</i>), <i>hardware</i> , <i>software</i> secara singkat dan jelas.	• Sistem komputer dijelaskan dengan rinci
		• Prosedur penyalakan komputer	• Menjelaskan dan melakukan prosedur penyalakan komputer sesuai dengan SOP	• Sistem komputer dinyalakan sesuai dengan prosedur yang benar.
		• Identifikasi POST (suara, tampilan)	• Mengidentifikasi kondisi komputer yang siap dengan melihat tampilan pada layar monitor dengan teliti	• Indikator keberhasilan sistem ditampilkan pada layar monitor

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
		• Internal Command	• Menjelaskan dan melakukan perintah-perintah internal dengan penulisan yang benar.	• Perintah perintah sistem operasi siap dijalankan
		• Eksternal Command	• Menjelaskan dan melakukan perintah-perintah eksternal dengan penulisan yang benar	• Perintah membuat, melihat, mengubah dan menghapus <i>folder</i> dijalankan sesuai dengan ketentuan
		• Prosedur <i>shut down</i>	• Melakukan Prosedur <i>shut down</i> sesuai dengan SOP	• Prosedur <i>shut down</i> sistem dilakukan secara benar
		□	□	□
1.2	Menginstalasi sistem operasi berbasis <i>Graphic</i>	• Menginstal Sistem Operasi berbasis Grafik :	• Mempersiapkan <i>software</i> dan komputer yang akan diinstal	• Fungsi <i>software</i> sistem operasi dijelaskan dengan benar
		• Fungsi <i>software</i> : sistem operasi Aplikasi	• Menjelaskan fungsi <i>software</i> sistem operasi berbasis grafik	• Langkah-langkah menginstal <i>software</i> sistem operasi dijelaskan dengan benar
		• Cara menginstal <i>software</i> :	• Menjelaskan langkah-langkah instalasi <i>software</i> sistem operasi berbasis grafik	• Cara menginstal <i>software</i> sistem operasi dijelaskan dengan benar
		* sistem operasi Aplikasi	• Menginstal <i>software</i> sistem operasi berbasis grafik	• <i>Software</i> sistem operasi diinstal sesuai dengan SOP
		* Cara mengoperasikan <i>software</i> :	Mengoperasikan <i>software</i> sistem operasi berbasis grafik	<i>Software</i> sistem operasi dioperasikan dan berjalan secara normal
		* sistem operasi Aplikasi	□	□
		□		
1.3	Mengoperasikan sistem operasi berbasis <i>Graphic</i>	Sistem Operasi berbasis GUI :	• Menjelaskan jenis-jenis piranti <i>pointing device</i>	• <i>Pointing device</i> (seperti <i>mouse</i>) dijelaskan secara benar.
		• Pengetahuan peralatan <i>pointing device</i>	• Menggunakan peralatan <i>pointing device</i> sesuai dengan kebutuhan	• <i>Mouse</i> digunakan untuk melakukan perintah pengelolaan <i>file</i> dan <i>folder</i> , seperti melihat isi <i>folder</i> , membuat, mengubah, menghapus, mengganti nama <i>file/folder</i> , menyalin/memindahkan <i>folder</i> dan menyalin/memindahkan <i>file</i> dari suatu <i>folder</i> ke lokasi lain
		• Membuat, menyalin, mengubah dan menghapus <i>file</i> satu persatu, kelompok dan seluruh	• Menjelaskan dan melakukan prosedur membuat, menyalin, mengubah dan menghapus <i>file</i> baik satu persatu, kelompok dan menyeluruh	• <i>Pointing device</i> dengan cara " <i>point & click</i> " maupun " <i>click & drag</i> " dilakukan pada lingkungan GUI

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
		Membuat , menyalin, mengubah dan menghapus <i>folder</i> satu persatu, kelompok dan seluruh	Menjelaskan dan melakukan prosedur membuat,menyalin, mengubah <i>folder</i> baik satu persatu, kelompok dan menyeluruh.	▪Pengelolaan sistem manajemen menu tampilan, <i>icon</i> dan tampilan utama dilakukan dengan benar
		Pengaturan tampilan <i>window</i> sesuai dengan kebutuhan	Menjelaskan dan melakukan pengaturan tampilan kerja	
		Pergoperasian <i>Control Panel</i>	Pengoperasian <i>ControlPanel</i> untuk mengatur <i>Display, User Account, Date and Time, System, Network Connection, Add and Remove Program</i> dan lain-lain	▪<i>Control Panel</i> dioperasikan untuk mengelola sumber daya dan <i>softwarehardware</i> pada komputer

Mengoperasikan Program Aplikasi untuk pembelajaran

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
2.1	2.1 Menginstal program aplikasi pengolah kata, pengolah angka, presentasi dan basis data	Menginstal Program Aplikasi :	Mempersiapkan <i>software</i> dan komputer yang akan diinstal	Fungsi <i>software</i> program Aplikasi dijelaskan dengan benar
		▪Pengolah kata	Menjelaskan fungsi <i>software</i> aplikasi	Spesifikasi Komputer untuk program Aplikasi dijelaskan dengan benar
		▪Pengolah angka	Menjelaskan langkah-langkah instalasi <i>software</i> aplikasi	Langkah-langkah menginstal program Aplikasi dijelaskan dengan benar
		▪Presentasi		<i>Software</i> aplikasi dioperasikan dan berjalan secara normal
		▪Basis Data		
2.2	2.2 Mengoperasikan program aplikasi pengolah kata	Aplikasi Program Pengolah Kata :	Menjelaskan fungsi <i>software</i> pengolah kata	Fungsi <i>software</i> pengolah kata dijelaskan dengan benar
		▪ Pengenalan menu-menu yang umum	Menjelaskan langkah-langkah membuka dan menutup <i>software</i> pengolah kata sesuai SOP	<i>Software</i> pengolah kata dijalankan melalui perintah yang terdapat pada <i>start menu,shortcut</i> atau <i>icon</i>

		Membuat, membuka dan menyimpan dokumen	Mengoperasikan melalui menu, shortcut atau <i>icon</i> pada berbagai <i>software</i> pengolah kata dengan cermat misalnya : <i>Microsoft Word (Microsoft Office)</i>, <i>Text Document (Star Office)</i>, <i>Witer (Open Office)</i>	Berbagai <i>software</i> pengolah kata dioperasikan sesuai dengan SOP
		Mengolah dan mengatur isi dokumen	Membuat <i>file</i> dokumen baru, membuka dokumen, menyimpan dokumen, menyimpan dengan nama lain dengan menggunakan berbagai program aplikasi pengolah kata	Perintah-perintah pengelolaan <i>File Document</i>, seperti: membuat dokumen baru, membuka dokumen, menyimpan dokumen, menyimpan dengan nama lain, keluar dari program aplikasi dijalankan dengan benar
		Mencetak seluruh atau sebagian dokumen		

: 1. Mengoperasikan penjelajah (browser) Internet

2. Membuat program berbasis web

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
3.1	Menginstalasi program aplikasi penjelajah (browser) internet.	Instalasi <i>browser</i> :	Menjelaskan pengertian dan manfaat internet.	Pengertian dan manfaat internet dijelaskan dengan benar
		Pengenalan internet	Menjelaskan berbagai cara koneksi internet	Koneksi internet telah tersambung dengan baik
		Koneksi internet	Melakukan koneksi internet melalui saluran telepon dan jaringan komputer	<i>Web Browser</i> telah terinstalasi dan dapat berjalan normal
		Pengenalan dan instalasi macam-macam <i>Web-Browser</i>	Menjelaskan jenis <i>Browser</i> dan fitur yang ada.	Menu dan Format <i>URL (Uniform Resource Locator)</i> dijelaskan secara tepat
			Menginstal berbagai <i>Web-browser</i>	
3.2	1.2 Mengoperasikan penjelajah (browser) Internet.	Operasi <i>browser</i> :	Menjelaskan pengetahuan tentang <i>URL</i> dan cara penulisannya di <i>web Browser</i>	Menu dan Format <i>URL (Uniform Resource Locator)</i> dijelaskan secara tepat
		Pencarian (<i>searching</i>) informasi di Internet	Melakukan <i>browsing</i> dengan menuliskan <i>URL</i>,	<i>URL</i> tertentu diakses melalui isian, menu dan <i>hyperlink</i> dengan penulisan yang benar.

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
		Penyimpanan <i>file</i>	Menggunakan menu, <i>hyperlink</i> dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada di <i>Web-Browser</i> secara tepat sesuai kebutuhan	Informasi dan gambar dicari menggunakan mesin pencari sesuai prosedur
		Pencetakan		
3.3	Membuat akun email	Akuan <i>email</i> :	Menjelaskan pengertian <i>web-mail</i>, <i>e-mail client</i>, dan manfaatnya.	Pengertian <i>e-mail client</i> dan <i>web-mail</i> dijelaskan secara rinci.
		<i>Web-mail</i> dan <i>E-mail Client</i>	Menjelaskan prosedur registrasi <i>web-mail</i> dan <i>e-mail client</i>.	Manfaat <i>e-mail client</i> dan <i>webmail</i> dijelaskan dengan benar
		Registrasi <i>e-mail</i>	Menjelaskan dan menggunakan menu yang terdapat dalam program <i>web-mail</i> dan <i>e-mail client</i> secara tepat	<i>Software E-mail client</i> diinstall dan berfungsi dengan baik
		Setting SMTP Server, POP Server, IMAP Server		Prosedur pembuatan <i>e-mail</i> dijelaskan dengan benar
				Alamat <i>e-mail</i> dibuat dengan benar sesuai prosedur
3.4	1.4 Menggunakan akun email	Penggunaan akun :	Mengirim, membaca dan menghapus <i>e-mail</i> sesuai dengan prosedur	Konfigurasi <i>E-mail client</i> (SMTP Server, POP Server) dijelaskan dan dilakukan sesuai prosedur penulisan
		Fitur <i>E-mail</i>		<i>E-mail</i> dan <i>attachment</i> dibuka dan dibaca sesuai dengan prosedur
		Aplikasi <i>E-mail</i>		
		<i>Attachment file</i>		
		Pencetakan		

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
3.1.1	Menginstalasi program aplikasi penjelajah (browser) internet.	Instalasi <i>browser</i> :	Menjelaskan pengertian dan manfaat internet.	Pengertian dan manfaat internet dijelaskan dengan benar

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
		• Pengenalan internet	• Menjelaskan berbagai cara koneksi internet	▪ Koneksi internet telah tersambung dengan baik
		• Koneksi internet	• Melakukan koneksi internet melalui saluran telepon dan jaringan komputer	▪ <i>Web Browser</i> telah terinstalasi dan dapat berjalan normal
		• Pengenalan dan instalasi macam-macam <i>Web-Browser</i>	• Menjelaskan jenis <i>Browser</i> dan fitur yang ada.	▪ Menu dan Format <i>URL (Uniform Resouce Locator)</i> dijelaskan secara tepat
			• Menginstal berbagai <i>Web-browser</i>	
3.1.2	Mengoperasikan penjelajah (browser) Internet.	Operasi browser :	• Menjelaskan pengetahuan tentang <i>URL</i> dan cara penulisannya di <i>web Browser</i>	▪ Menu dan Format <i>URL (Uniform Resouce Locator)</i> dijelaskan secara tepat
		• Pencarian (<i>searching</i>) informasi di Internet	• Melakukan <i>browsing</i> dengan menuliskan <i>URL</i> ,	▪ <i>URL</i> tertentu diakses melalui isian, menu dan <i>hyperlink</i> dengan penulisan yang benar.
		• Penyimpanan <i>file</i>	• Menggunakan menu, <i>hyperlink</i> dengan memanfaatkan fitur-fitur yang ada di <i>Web-Browser</i> secara tepat sesuai kebutuhan	▪ Informasi dan gambar dicari menggunakan mesin pencari sesuai prosedur
		• Pencetakan		
3.1.3	Membuat akun email	Akuan <i>email</i> :	• Menjelaskan pengertian <i>web-mail</i> , <i>e-mail client</i> , dan manfaatnya.	▪ Pengertian <i>e-mail client</i> dan <i>web-mail</i> dijelaskan secara rinci.
		• <i>Web-mail</i> dan <i>E-mail Client</i>	• Menjelaskan prosedur registrasi <i>web-mail</i> dan <i>e-mail client</i> .	▪ Manfaat <i>e-mail client</i> dan <i>webmail</i> dijelaskan dengan benar
		• Registrasi <i>e-mail</i>	• Menjelaskan dan menggunakan menu yang terdapat dalam program <i>web-mail</i> dan <i>e-mail client</i> secara tepat	▪ <i>Software E-mail client</i> diinstall dan berfungsi dengan baik
		• Setting SMTP Server, POP Server, IMAP Server		▪ Prosedur pembuatan <i>e-mail</i> dijelaskan dengan benar
				▪ Alamat <i>e-mail</i> dibuat dengan benar sesuai prosedur

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
3.1.4 Menggunakan akun email	Penggunaan akun :	Mengirim, membaca dan menghapus e-mail sesuai dengan prosedur	Konfigurasi <i>E-mail client</i> (SMTP Server, POP Server) dijelaskan dan dilakukan sesuai dengan prosedur penulisan
	Fitur <i>E-mail</i>		<i>E-mail</i> dan <i>attachment</i> dibuka dan dibaca sesuai dengan prosedur
	Aplikasi <i>E-mail</i>		
	<i>Attachmentfile</i>		
	Pencetakan		

2. Membuat program berbasis web

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
3.2.1 2.1 Menginstalasi program-program aplikasi untuk pemrograman web	Text Editor:	Menjelaskan macam-macam text editor	Membedakan macam-macam text editor
	Macam-macam text editor	Memptaktekan cara menginstalasi text editor	Text editor terinstalasi dan dapat berjalan normmal
	Instalasi text editor	Menunjukkan dan mempraktekan cara menggunakan text editor	Dihasilkan paling tidak sebuah file text menggunakan text editor
	Pengoperasian text editor	Memptaktekan cara menginstalasi Web server, mesin PHP, dan DBMS	Program Aplikasi Web Server, Mesin PHP, dan DBMS terinstal di komputer dan dapat berfungsi dengan baik
	Program Aplikasi Web Server, Mesin PHP, dan DBMS (Database Management System):	Melakukan pengujian koneksi ke web server lokal menggunakan browser	
	Instalasi		
	Pengujian menggunakan browser	□	
	Program Aplikasi Web Server, Mesin PHP, dan DBMS (Database Management System):	□	
	Instalasi		

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
		Pengujian menggunakan browser		
3.2.2	Menginstalasi program-program aplikasi untuk pemrograman web	Text Editor:	Menjelaskan macam-macam text editor	Membedakan macam-macam text editor
		Macam-macam text editor	Mempraktekkan cara menginstalasi text editor	Text editor terinstalasi dan dapat berjalan normal
		Instalasi text editor	Menunjukkan dan mempraktekkan cara menggunakan text editor	Dihasilkan paling tidak sebuah file text menggunakan text editor
		Pengoperasian text editor	Mempraktekkan cara menginstalasi Web server, mesin PHP, dan DBMS	Program Aplikasi Web Server, Mesin PHP, dan DBMS terinstal di komputer dan dapat berfungsi dengan baik
		Program Aplikasi Web Server, Mesin PHP, dan DBMS (Database Management System):	Melakukan pengujian koneksi ke web server lokal menggunakan browser	
		Instalasi		
		Pengujian menggunakan browser	□	
3.2.3				
	Membuat halaman web menggunakan HTML	Struktur dasar HTML	Menunjukan struktur dasar skrip HTML sebuah halaman web	Sebuah halaman web dapat ditampilkan menggunakan browser
		Macam-macam tag HTML	Mempraktekkan membuat dan menguji sebuah halaman web	Sebuah halaman web dengan pengaturan halaman dapat ditampilkan dengan web browser
		Menguji tampilan halaman web HTML	Mempraktekkan membuat dan menguji pengaturan halaman web	Tampil sebuah halaman web yang mengandung gambar dan tabel pada browser
		Pegaturan halaman web HTML	Mempraktekkan membuat dan menguji halaman web dengan melibatkan gambar dan tabel	Tampil sebuah halaman web yang mengandung tautan ke beberapa halaman lain
		Gambar dalam halaman web	Mempraktekkan membuat dan menguji halaman web dengan melibatkan tautan ke beberapa halaman lain	Tampil sebuah halaman web yang melibatkan beberapa obyek HTML

KOMPETENSI DASAR	MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
	• Tabel dalam halaman web menggunakan HTML	• Mempraktekkan membuat dan menguji halaman web yang menggunakan obyek-obyek HTML	• Tampil sebuah halaman web yang menggunakan CSS
	• Tautan antar halaman web	• Membuat dan menguji sebuah halaman web yang menerapkan CSS	
	• Obyek yang digunakan dalam halaman web menggunakan HTML (tombol submit, tombol toggle, kotak dialog, dropdown menu, radio button, check box, scroll menu, form)		
	• Cascading Style Sheet (CSS)		
3.2.4	Membuat web dinamis dan interaktif	Pemrograman halaman web menggunakan PHP:	• Tampil halaman web yang menerapkan skrip PHP pada browser
		• Struktur program PHP dalam skrip HTML	• Tampil halaman web yang menerapkan form HTML dan skrip PHP pada browser dan terjadi pertukaran data dari form ke variabel PHP
		• Deklarasi Variabel pada PHP	• Tampil halaman web yang menerapkan loop dan percabangan skrip PHP pada browser
		• Hubungan form HTML dengan skrip PHP (passing parameter dari form HTML ke variabel skrip PHP)	• Tampil halaman web yang menerapkan skrip PHP pada browser
		• Kendali proses (loop dan percabangan) pada PHP	• Tampil halaman web yang menampilkan hasil perintah-perintah SQL pada browser
		• Deklarasi fungsi pada bahasa pemrograman PHP	• Sebuah halaman web yang menerapkan skrip PHP untuk akses DBMS pada browser
	Akses DBMS:	• Mempraktekkan entri data, update data, delete data	• Tampil halaman web yang menerapkan skrip PHP untuk perintah-perintah SQL pada browser

KOMPETENSI DASAR		MATERI PEMBELAJARAN	KEGIATAN PEMBELAJARAN	INDIKATOR
		• Akses DBMS menggunakan browser	• Mempraktekkan membuat report dengan perintah select	
		• Create data base dan tabel		
		• Entri data		
		• Update data		
		• Delete data		
		• Report basis data		
		Koneksi DBMS dengan PHP	• Mempraktekkan dan menguji halaman web yang menerapkan perintah-perintah SQL menggunakan skrip PHP	• Tampil halaman web yang menerapkan perintah-perintah SQL menggunakan skrip PHP pada browser
		• Perintah-perintah PHP untuk koneksi ke DBMS	• Mempraktekkan dan menguji beberapa halaman web yang menggabungkan tag-tag HTML, CSS, PHP, dan DBMS	
		• Perintah-perintah SQL menggunakan skrip PHP		
				• Tampil halaman web yang menerapkan gabungan tag-tag HTML, CSS, PHP, dan DBMS
		Integrasi halaman web HTML, PHP, dan DBMS		

D. Aktivitas Pembelajaran

Mengamati :

Mengamati paparan tentang Macam-macam dan kegunaan teknologi informasi dan komunikasi dalam pembelajaran.

Menanya :

Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pemanfaatan teknologi

informasi dan komunikasi dalam merancang dan penyajian materi pembelajaran.

Pengumpulan Data :

Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam merancang dan penyajian materi pembelajaran.

Mengasosiasi :

Mengkatagorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi dalam merancang dan penyajian materi pembelajaran.

Mengkomunikasikan :

Menyampaikan hasil konseptualisasi dan integrasi jenis teknologi informasi dan komunikasi yang tepat dalam rancangan dan penyajian pembelajaran.

E. Latihan/Tugas-Tugas

F. Rangkuman

1. Dengan dimanfaatkan TIK untuk pembelajaran berbasis internet akan terjadi pergeseran metoda pembelaaajaran yang ditadai pergeseran peran guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran yang berdampak pada peningkatan hasil belajar.

2. Kegiatan Browsing Internet, pembuatan dan pemanfaatan Blogsite dan E-mail sebagai penunjang kegiatan pembelajaran peserta didik sangat bermanfaat bagi peningkatan kompetensi peserta didik terutama dalam bereksplorasi, berkreasi, menuangkan ide dan gagasan peserta didik melalui pembelajaran berbasis internet.
3. Perlu adanya sosialisai kepada masyarakat atau orang tua murid manfaat penggunaan media internet untuk pembelajaran, guna menghilangkan pola pandang yang negatif terhadap penggunaan internet oleh peserta didik dan guru.

G. Umpan Balik Dan Tindak Lanjut

H. Kunci Jawaban

I. Literatur

- DEPDIBUD.(1996). GER and NER of Secondary Education (General + Islamic). [Online]. Available: URL. File: <http://www.pdk.go.id/New/2nd.html>
- NIME & UNESCO.(1994). A survey of distance education in Asia and the Pacific. Chiba, Japan: National Institute of Multimedia Education.
- SEAMEO-SEAMES.(1995). SEAMEO position paper on distance education. Proceeding of 30th SEAMEC Conference (MC-30/WP/19)
- Purbo, Onno W. 2003. E-Learning dan Pendidikan.Artikel Dalam Cakrawala Pendidikan Universitas Terbuka.
- Siahaan, Sudirman. 2004. E-Learning (Pembelajaran Elektronik) Sebagai Salah Satu Alternatif Kegiatan Pembelajaran. Sumber dari internet.
- Simamora, Lamhot S.P. 2003. E-Learning : Konsep dan Perkembangan teknologi Yang Mendukungnya. Artikel dalam Cakrawala Pendidikan Universitas Terbuka.

BAB 3. PROFESIONAL

Kegiatan Pembelajaran 1; Menguraikan Teknik Pengukuran Dengan Alat GPS

A. Tujuan Pembelajaran

Tujuan utama dari pembelajaran tentang alat GPS ini adalah menggunakan alat GPS dan mendapatkan data koordinat. Kegiatan Pembelajaran 1 ini adalah menguraikan teknik pengukuran dengan menggunakan alat GPS. Sehingga guru dapat memahami arti dari GPS, tipe GPS, kelebihan dan kekurangan GPS, perbedaan sistem koordinat geografi, menghidupkan alat GPS, dan yang terpenting adalah memperoleh data koordinat lokasi guru / anda saat ini.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Memperjelas konsep GPS, fungsi GPS, dan pengoperasian alat GPS untuk memperoleh angka koordinat lokasi / posisi pada pengukuran surveying.

C. Uraian Materi

1. Pendahuluan

Sejak tahun 2000, penggunaan GPS telah berkembang sangat pesat, dan telah digunakan hampir disemua bidang kerja. Terutama pekerjaan yang berkaitan dengan peta atau surveying atau geomatika. Data yang sangat penting yang dihasilkan dari GPS adalah informasi lokasi atau koordinat suatu titik. Saat ini, penerima sinyal GPS (*receiver*) sudah ditanam atau dipasangkan pada berbagai alat, dan ukurannya semakin ringkas dan mudah dibawa (*portable*) serta akurasi semakin bagus. Selain itu, pemakaiannya juga semakin mudah.

2. Apa itu GPS?

“Saat ini saya berada dimana?” itu adalah sebuah pertanyaan yang sering kita ucapkan jika kita bepergian. Jika kita berada di suatu kota atau daerah yang ada penduduknya, dengan mudah kita bertanya;Dimana posisi saya saat ini? Masyarakat tempat anda bertanya akan menjawab, Anda berada di desa A, atau anda berada 5 km dari kota B. Namun, jika anda berada di daerah terpencil, ditengah hutan, ditengah gurun, atau ditengah laut; bagaimana caranya anda mengetahui lokasi anda berada saat ini?

Alat GPS adalah jawabannya.Dengan alat GPS, anda dapat mengetahui posisi atau disebut dengan koordinat anda berada saat ini.Dimanapun posisi anda di permukaan bumi ini, dengan bantuan alat GPS, lokasi/koordinat anda berada dapat dengan tepat ditunjukkan.Baik itu dalam bentuk informasi angka-angka koordinat ataupun sebuah titik yang berada pada sebuah peta.

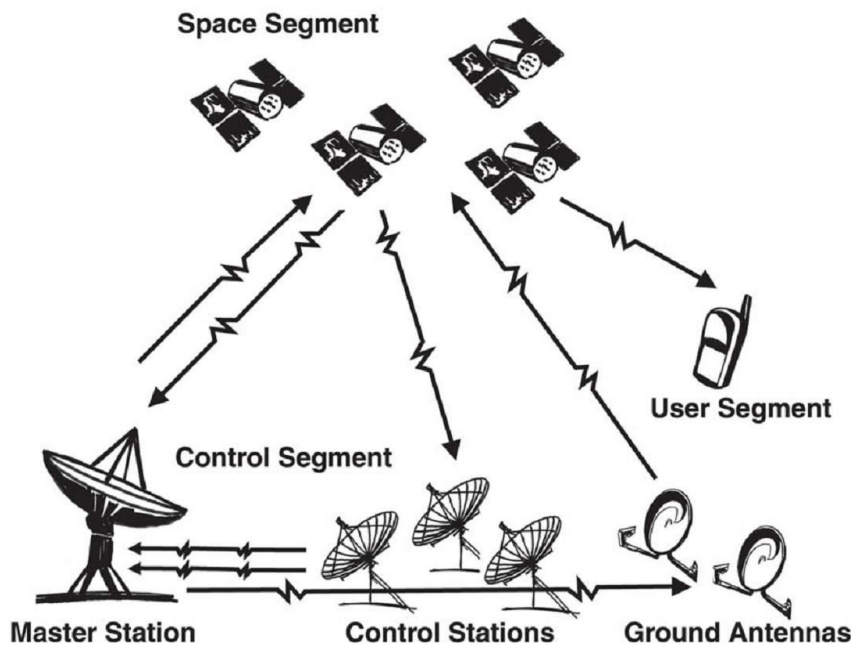
GPS atau **Global Positioning System** adalah suatu Sistem Navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan dan waktu yang akurat dipermukaan bumi secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca. GPS ini awalnya dikembangkan oleh Departemen Pertahanan Amerika Serikat (US DoD = *United States Department of Defense*) dan ini digunakan untuk kepentingan militer maupun sipil (survei dan pemetaan).

Sumber rujukan utama berkaitan dengan GPS dapat di pelajari di website: <http://www.gps.gov>

a) Segmen GPS

Sistem GPS atau NAVSTAR GPS (*Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning System*), mempunyai tiga segmen yaitu:

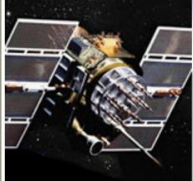
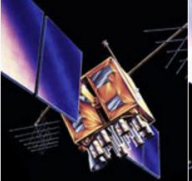
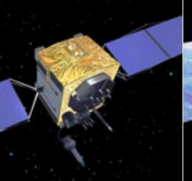
satelit di angkasa, pengontrol, dan penerima / pengguna, dalam pengoperasiannya setiap hari setiap waktu.



Gambar 1. Segmen GPS

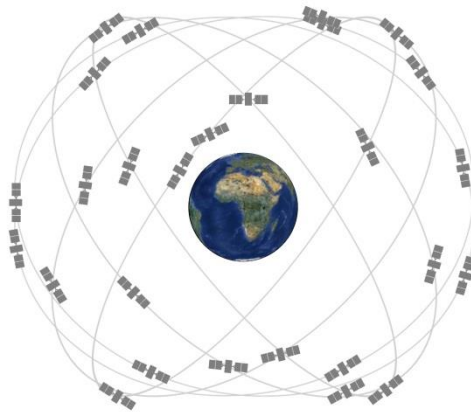
Sumber: http://logicit.hu/shop_ordered/2717/pic/cikkek/MTK-GPS-finomhangolas/gps_segments.jpg

Segmen angkasa: terdiri dari 24 satelit yang beroperasi dalam 6 orbit pada ketinggian 20.200 km dan inklinasi 55 derajat dengan periode 12 jam (satelit akan kembali ke titik yang sama dalam 12 jam). Orbit satelit hampir berbentuk lingkaran, setiap bidang orbit terdapat 4 satelit, kecepatan satelit: 4 km/detik (14400 km/jam). Satelit tersebut memutar orbitnya sehingga 'minimal' ada 6 satelit yang dapat dipantau (terlihat di angkasa) pada titik manapun di bumi ini. Satelit bertugas untuk menerima dan menyimpan data yang ditransmisikan oleh stasiun-stasiun pengontrol, menyimpan dan menjaga informasi waktu berketelitian tinggi (ditentukan dengan jam atomic di satelit), dan memancarkan sinyal dan informasi secara kontinu ke pesawat penerima (receiver) dari pengguna atau Satelit tersebut mengirimkan posisi dan waktu kepada pengguna seluruh dunia. <http://www.gps.gov/systems/gps/space/>

LEGACY SATELLITES		MODERNIZED SATELLITES		
				
BLOCK IIA	BLOCK IIR	BLOCK IIR(M)	BLOCK IIF	GPS III
1 operational	12 operational	7 operational	11 operational	In production

Gambar 2.Beberapa Satelit GPS di Angkasa

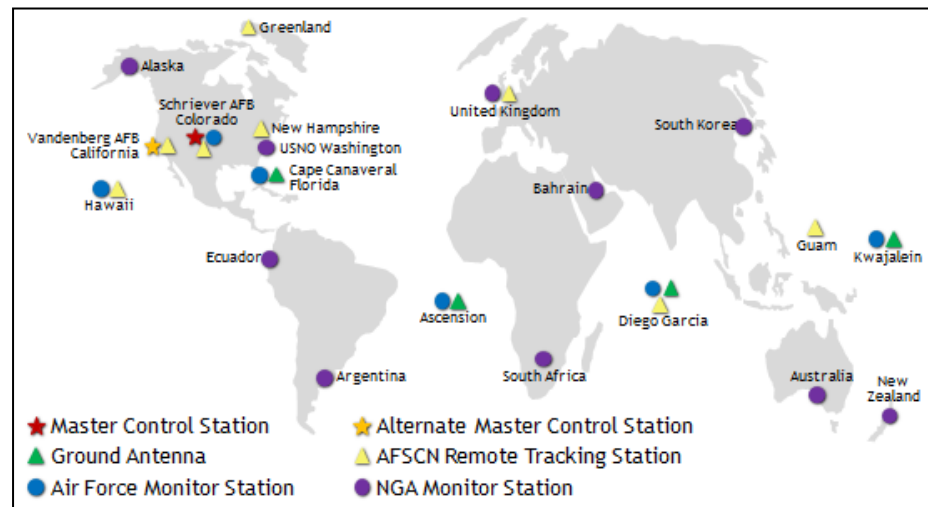
Sumber: <http://www.gps.gov/systems/gps/space/>



Gambar 3.Konstelasi GPS di angkasa

Sumber: <http://www.gps.gov/multimedia/images/constellation.jpg>

Segmen Kontrol/Pengendali: terdapat pusat pengendali utama yang terdapat di Colorado Springs, dan 5 stasiun pemantau lainnya dan 3 antena yang tersebar di bumi ini. Stasiun pemantau memantau semua satelit GPS 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 dilakukan pemuktahiran dan dikirim ke satelit GPS. (<http://www.gps.gov/systems/gps/control/>)



Gambar 4. Posisi alat kendali GPS

Sumber: <http://www.gps.gov/multimedia/images/GPS-control-segment-map.pdf>

Segmen Pengguna: Pada sisi pengguna dibutuhkan penerima (*receiver*) GPS (selanjutnya kita sebut perangkat GPS) yang biasanya terdiri dari penerima, prosesor, dan antena, sehingga memungkinkan kita dimanapun kita berada di muka bumi ini (tanah, laut, dan udara) dapat menerima sinyal dari satelit GPS, dan kemudian menghitung posisi, kecepatan dan waktu. <http://www.gps.gov/applications/>



Gambar 5. Alat GPS untuk pengguna

Sumber: http://id.garmin.com/products/onthetrail/gpsmap_62s/



Gambar 6. Berbagai macam GPS pada mobil

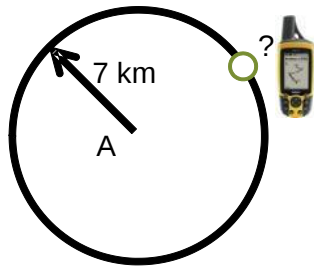
Sumber : <http://www.topgearrules.org/wp-content/uploads/2010/08/gps-car-navigators-compare-review.jpg>

3. Bagaimana cara GPS menentukan suatu lokasi?

Untuk memahami bagaimana GPS dapat menentukan lokasi anda berada, sedikit cukup rumit. Karena bumi bulat seperti bola, dan orbit satelit GPS juga bulat dan jangkauannya juga seperti bola.

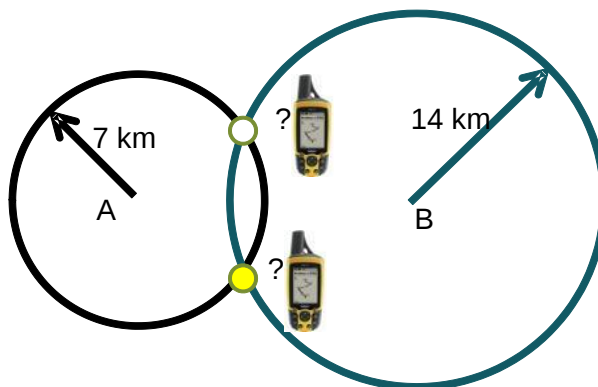
Namun dapat juga dianalogikan secara sederhana terhadap bidang 2D (dimensi).

Pertama, jika kita berada disuatu tempat yang kita tidak tahu lokasinya, kita akan bertanya kepada seseorang. 'Pak, saya saat ini berada dimana?', jawab penduduk yang kita temui: 'Ananda saat ini berada sekitar 7 km dari kota A'. Jawaban dari penduduk tersebut, dapat kita gambarkan sebagai sebuah lingkaran dengan diameter 7 km, dan kota A sebagai titik tengah lingkaran. Anda berada di sepanjang keliling lingkaran (lihat titik putih). Tentu kita belum bisa dapat informasi lokasi yang kita butuhkan. Lihat gambar dibawah ini:



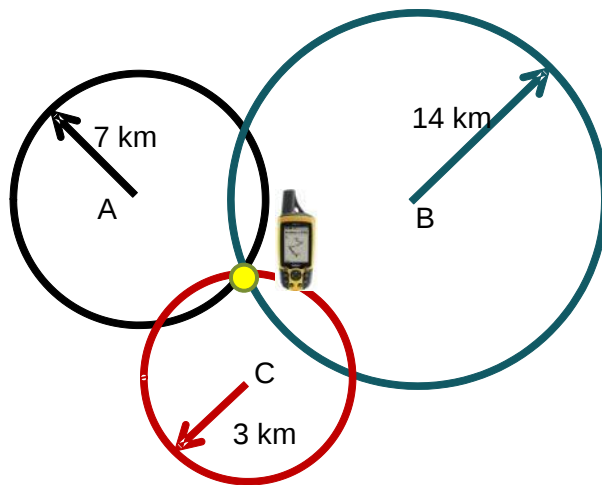
Gambar 7. Posisi anda terhadap kota A (7 km)

Kedua, anda butuh orang berikutnya untuk menanyakan lokasi. Orang kedua berkata bahwa; 'Ananda berada sekitar 14 km dari kota B saat ini'. Tambahan jawaban dari orang kedua ini dapat digambarkan sebagai dua buah lingkaran yang saling berpotongan pada dua titik. Dua titik inilah yang berpotensi sebagai informasi posisi anda, titik putih atau titik kuning. Namun kita belum bisa memutuskan, apakah kita berada di titik putih atau di titik kuning. Untuk lebih jelasnya, lihat gambar dibawah ini.



Gambar 8. Posisi anda terhadap kota A (7 km), dan kota B (14 km).

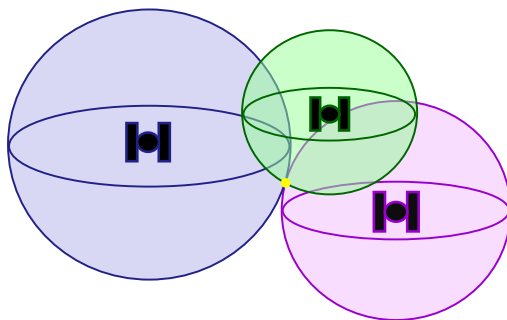
Ketiga, pertanyaan kepada orang ketiga sangat menentukan. Orang ini mengatakan bahwa; 'Ananda saat ini berada 3 km dari kota C'. Jawaban orang ketiga akan membuat 3 (tiga) buah lingkaran yang saling berpotongan. Perpotongan ini akan berada pada satu titik (titik warna kuning), dan kita dapat dengan yakin mengatakan; 'Saya berada di titik kuning ini'. Itulah lokasi / posisi / koordinat anda.



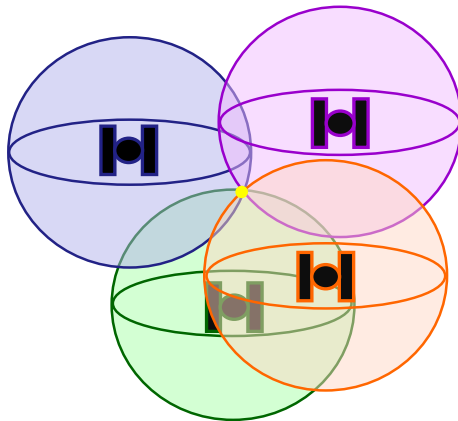
Gambar 9.Posisi anda setelah bertanya kepada 3 orang.

Untuk kondisi satelit GPS yang berada diangkasa yang jangkauannya seperti bola dapat dilihat pada gambar dibawah ini. Cara penentuan posisi atau koordinat oleh GPS kurang lebih sama dengan analogi 2D (dimensi) pada penjelasan sebelum ini.

Untuk Satelit GPS, membutuhkan minimal 3 satelit untuk mendapatkan koordinat 2D (Dimensi) atau X,Y (lihat gambar 9). Dan minimal 4 satelit untuk mendapatkan koordinat 3D atau X,Y,Z (elevasi / ketinggian) (lihat gambar 10).



Gambar 10.Three Satellites (2D Positioning)



Gambar 11. Three Dimensional (3D) Positioning

Jika dikaitkan dengan teknik pengukuran Ilmu Ukur Tanah, maka konsep dasar pada penentuan posisi dengan GPS adalah reseksi /resection (pengikatan kebelakang) dengan jarak, yaitu dengan pengukuran jarak secara simultan ke beberapa satelit GPS yang koordinatnya telah diketahui.

Rujukan khusus tentang sistem kerja GPS.

- <http://www.gps.gov/multimedia/poster/>
- https://www.youtube.com/watch?v=DsmvTzw3GP4&list=PLD7BEC5371B22BDD9&index=66&feature=plpp_video
- <https://www.youtube.com/watch?v=PLjld-edVj8>
- https://www.nasa.gov/audience/foreducators/topnav/materials/listbytype/How_Do_Global_Positioning_Systems.html#.Vm8mH0qLTIU → download video
How Do Global Positioning Systems, or GPS, Work? Duration: 4 minutes 15 seconds.

4. Metoda Penentuan Posisi dengan GPS

Pada dasarnya penentuan posisi dengan GPS adalah pengukuran jarak secara bersama-sama ke beberapa satelit (yang koordinatnya telah diketahui) sekaligus. Untuk menentukan koordinat suatu titik di bumi, *receiver* setidaknya membutuhkan 4 satelit yang dapat ditangkap sinyalnya dengan baik. Secara *default* posisi atau koordinat yang diperoleh bereferensi ke global datum yaitu World Geodetic System 1984 atau disingkat WGS'84.

Secara garis besar penentuan posisi dengan GPS ini dibagi menjadi dua metode yaitu metode absolut dan metode relatif.

- **Metode absolut** atau juga dikenal sebagai *point positioning*, menentukan posisi hanya berdasarkan pada 1 pesawat penerima (receiver) saja. Ketelitian posisi dalam beberapa meter (tidak berketelitian tinggi) dan umumnya hanya diperuntukkan bagi keperluan **NAVIGASI**.
- **Metode relatif** atau sering disebut *differential positioning*, menentukan posisi dengan menggunakan lebih dari sebuah receiver. Satu GPS dipasang pada lokasi tertentu di muka bumi dan secara terus menerus menerima sinyal dari satelit dalam jangka waktu tertentu dijadikan sebagai referensi bagi yang lainnya. Metode ini menghasilkan posisi berketelitian tinggi (umumnya kurang dari 1 meter) dan diaplikasikan untuk keperluan survey **GEODESI** ataupun pemetaan yang memerlukan ketelitian tinggi.

Untuk keperluan survei sederhana, metode absolut yang menggunakan single receiver tipe NAVIGASI rasanya sudah cukup memadai. Akan tetapi bila ingin mempelajari tentang pergeseran kerangka bumi dari waktu ke waktu, atau pergerakan lempeng bumi sebagai sumber gempa bumi, diperlukan metode relatif dengan menggunakan receiver tipe GEODETIC.

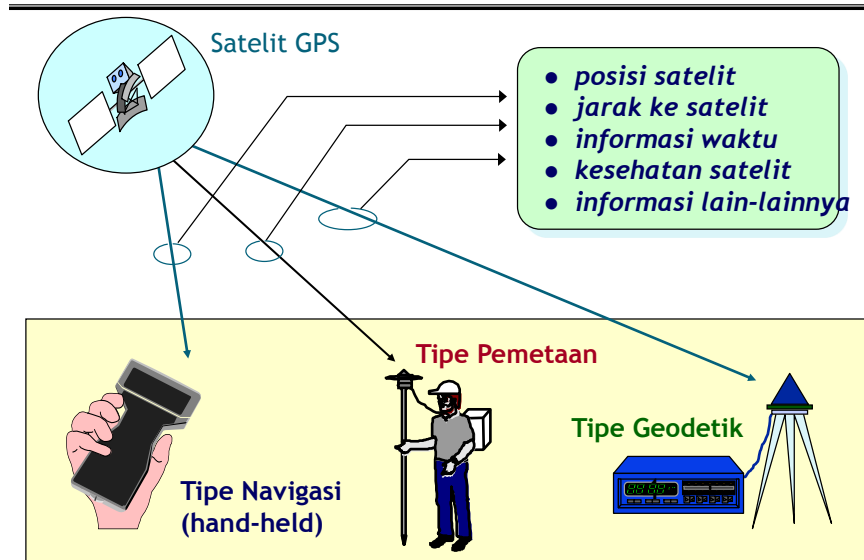
Perbincangan selanjutnya akan lebih ke penentuan posisi dengan GPS receiver tipe NAVIGASI.

5. Tipe GPS

Pada pelaksanaan pengukuran penentuan posisi dengan GPS, pada dasarnya ada tiga jenis/tipe alat penerima sinyal satelit (receiver) GPS yang dapat digunakan. Tipe receiver GPS dapat dibagi berdasarkan ketelitian, data, dan sinyal yang diterima, yaitu:

1. Tipe Navigasi, digunakan untuk alat navigasi atau pengukuran-pengukuran penentuan posisi yang tidak membutuhkan ketelitian tinggi (level kesalahan berkisar 2 m – puluhan meter).
2. Tipe Pemetaan, digunakan untuk membuat peta kawasan, dan sistem informasi geografi (GIS – Geographic Information System).
3. Tipe Geodetic, biasanya digunakan untuk pengukuran-pengukuran yang menuntut ketelitian yang relatif tinggi, misalnya untuk titik kontrol (referensi). Ketelitian milimeter dapat diperoleh dengan menggunakan peralatan

Geodetic dengan metoda differensial dan dengan perencanaan serta pelaksanaan yang tepat.



Gambar 12.3 tipe GPS

Berdasarkan data, receiver GPS diklasifikasi menjadi :

- Receiver kode C/A
- Receiver kode C/A + fase L1
- Receiver kode C/A + fase L1 + fase L2
- Receiver kode C/A + kode P + fase L1, L2

Berdasarkan sinyal yang diterima receiver GPS menginformasikan:

- Posisi satelit
- Jarak ke satelit ($C \cdot \Delta t$)
- Waktu
- Kesehatan satelit
- Informasi lainnya

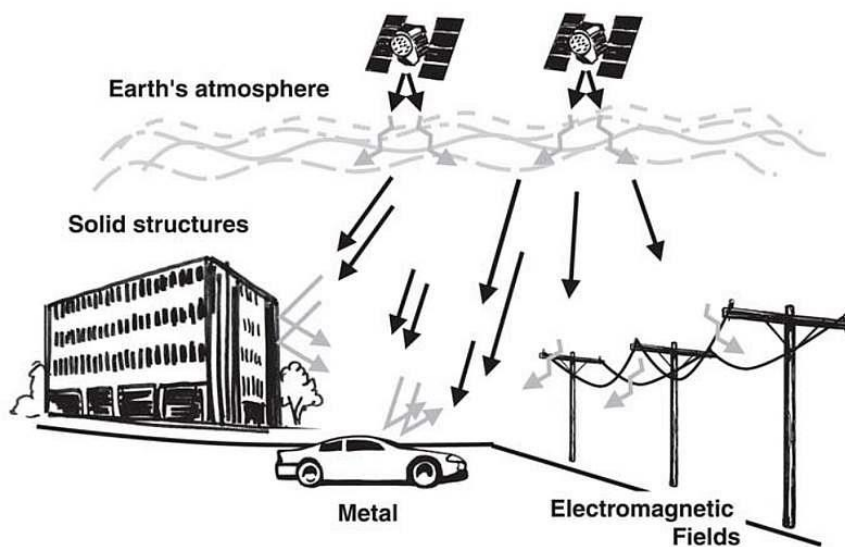
6. Akurasi Sinyal GPS

a) Sumber Gangguan Sinyal GPS

Ada beberapa sebab, sinyal satelit tidak mulus sampai ke alat GPS yang berada ditangan anda, ada banyak gangguan yang akan mempengaruhi ketelitian data koordinat tersebut.

Beberapa kesalahan dalam penentuan posisi dengan metode absolut ini antara lain disebabkan oleh: efek **multipath**, efek **selective availability (SA)**, maupun kesalahan karena ketidaksinkronan antara **peta kerja** dan **setting** yang dilakukan saat menggunakan GPS.

- **Multipath** adalah fenomena dimana sinyal dari satelit tiba di antenna receiver melalui dua atau lebih lintasan yang berbeda. Hal ini biasa terjadi jika kita melakukan pengukuran posisi di lokasi-lokasi yang dekat dengan benda reflektif, seperti di samping gedung tinggi, di bawah kawat transmisi tegangan tinggi atau lainnya. Untuk mengatasinya : hindari pengamatan dekat benda reflektif, pakai satelit yang benar-benar baik saja, lakukan pengukuran berulang-ulang dan dirata-rata hasilnya.



Gambar 13. Gangguan sinyal GPS

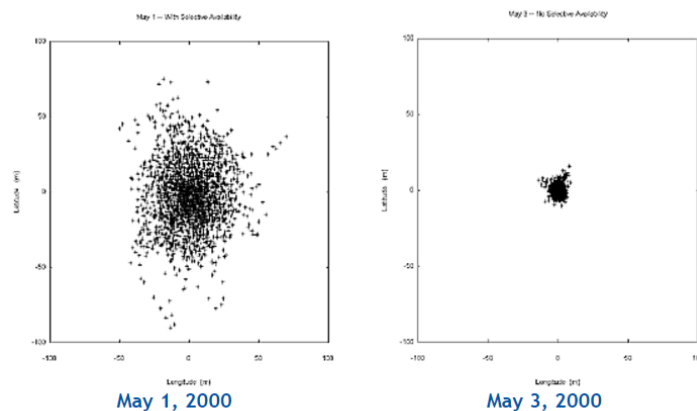
Sumber: http://surveying.structural-analyser.com/internal/images/GPS1_800x523.jpg

- **SA** adalah teknik pemfilteran yang diaplikasikan untuk memproteksi ketelitian tinggi GPS bagi khalayak umum dengan cara mengacak sinyal-sinyal dari satelit terutama yang berhubungan dengan informasi waktu. Koreksinya hanya dapat dilakukan oleh pihak yang berwenang mengelola GPS ataupun pihak militer Amerika saja. Pihak-pihak lain yang mempunyai ijin untuk menggunakan data berketelitian tinggi biasanya juga diberi tahu cara koreksinya. SA ini merupakan sumber kesalahan paling besar bagi penentuan posisi dengan metode absolut. Namun dengan menerapkan metode relatif (differential positioning) kesalahan tersebut dapat

dikurangi. Selain itu belum lama ini pihak militer Amerika telah merevisi kebijakandalam menerapkan SA ini sehingga saat ini dengan metode absolut-punketelitiannya sudah sangat baik dibanding sebelumnya (sudah tidak dalam puluhan meter lagi kesalahannya). Pada bulan May tahun 2000, atas arahan Presiden Bill Clinton, Pemerintah Amerika Serikat menghentikan penggunaan Selective Availability dalam rangka membuat GPS lebih responsive bagi masyarakat sipil dan komersial di seluruh dunia.

GPS Accuracy Before and After SA Removal

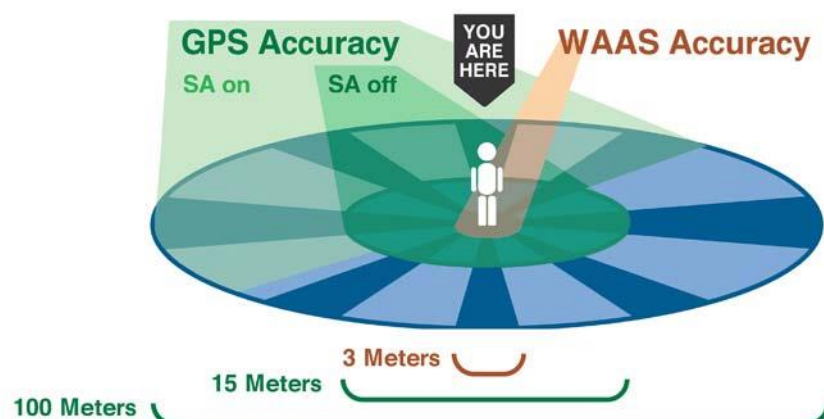
Click either image for full size view



Source: NOAA National Geodetic Survey

Gambar 14. Peningkatan akurasi GPS setelah SA dicabut

<http://www.gps.gov/systems/gps/modernization/sa/data/>



Gambar 15. Perbedaan tingkat akurasi GPS karena SA

Sumber: <https://d1u1p2xjiahg3.cloudfront.net/66908e34-a5c0-495f-b6e9-b8a9bb598f9f.jpg>

- **Ketidakkuratan** posisi karena setting receiver yang tidak pas ini hanyadapat diatasi dengan menge-set parameter GPS saat dipakai sesuai

dengan parameter peta kerja yang dipergunakan. Hal tersebut biasanya terkait dengan sistem proyeksi dan koordinat, serta datum yang digunakan dalam peta kerja.

b) Cara mereduksi Kesalahan:

Dalam pengambilan koordinat titik GPS ada beberapa sumber-sumber bias yaitu kesalahan ephemeris (orbit), bias ionosfer, bias troposfer, multipath, Ambiguitas Fase (Cycle Ambiguity), Cycle Slips, Selective Availability dan Anti Spoofing

- Kesalahan ephemeris (orbit)

Beberapa cara untuk mereduksi efeknya antara lain :

- Terapkan metode differensial
- Perpendek jarak baseline
- Perpanjang interval waktu pengamatan

- Bias ionosfer

Beberapa cara untuk mereduksi efeknya antara lain :

- Lakukan metoda differensial
- Gunakan data GPS dari dua frekuensi, L1 dan L2
- Perpendek jarak baseline
- Lakukan pengamatan pada pagi hari atau malam hari
- Gunakan model prediksi global ionosfer (bila ada pada softwarenya).

- Bias Troposfer

Beberapa cara untuk mereduksi efeknya antara lain :

- Lakukan metoda differensial
- Perpendek jarak baseline
- Gunakan model koreksi standar troposfer seperti Hopfield dan Saastamoinen.
- Gunakan koreksi lokal troposfer (biasanya dilengkapi dalam software).

- Multipath

Beberapa cara untuk mereduksi efeknya antara lain:

- Hindari lingkungan pengamatan yang reflektif.

- Gunakan antena GPS yang baik dan tepat misalnya perlengkapan reduksi multipath.
- Hindari lingkungan pengamatan yang reflektif.
- Gunakan receiver canggih yang dapat mereduksi efek multipath.
- Jangan mengamati satelit dengan elevasi rendah (dibawah 10°)
- Waktu pengamatan yang lebih lama
- Ambiguitas Fase (Cycle Ambiguity)

Ada 3 aspek yang harus diperhitungkan untuk resolusi ambiguitas:

 - Eliminasi kesalahan dan bias data pengamatan
 - Geometri satelit
 - Teknik resolusi ambiguitas
- Cycle Slips

Aspek yang mempengaruhi keberhasilan koreksi cycle slips :

 - Level kesalahan dan bias data pengamatan
 - Geometri satelit
 - Teknik resolusi yang digunakan
- Selective Availability

Secara sengaja membuat kesalahan pada jam satelit dan ephemeris satelit. Pengaruh SA akan cukup besar untuk penentuan posisi absolut, sedangkan untuk penentuan posisi secara differensial hampir tidak mempunyai efek.

Beberapa cara untuk meredam efeknya antara lain :

 - Gunakan penentuan posisi secara differensial
 - Perpendek jarak baseline

Saat ini SA telah dicabut sehingga ketelitian absolut positioning yang dapat diperoleh sudah semakin akurat.
- Anti Spoofing

P-code secara sengaja diubah menjadi Y-code oleh DoD agar pihak yang tidak mendapat otorisasi tidak dapat menggunakan data yang presisi.

c) Ketelitian GPS

Ketelitian pengukuran GPS dipengaruhi oleh:

- Tergantung pada tipe data yang digunakan, kualitas receiver GPS, level dari kesalahan dan bias.

- Geometrik satelit, terkait dengan jumlah satelit yang diamati, lokasi dan distribusi satelit, dan lama pengamatan.
- Terkait dengan metode penentuan posisi GPS yang digunakan, apakah absolut, relatif, RTK, dll.
- Strategi pemrosesan data, terkait dengan real-time atau post processing, strategi eliminasi dan pengkoreksian kesalahan dan bias, pemrosesan baseline dan perataan jaringan, serta kontrol kualitas.

Table 1. Ketelitian Posisi Hasil Pengukuran GPS

Metode	Horisontal	Vertikal	Catatan
1. Absolut	3 - 10 m	6 – 20 m	data code (SA off, mulai Mei 2000)
2. Statik relatif	0.5 – 1 m	1 – 2 m	data code
	1 mm – 10 mm	2 – 20 mm	data fasa
3. DGPS	1 – 2 m	2 – 4 m	data code

7. Kelebihan dan Kekurangan GPS

a) Kelebihan

- Gratis, pemakaian sistem GPS sampai saat ini tidak dikenakan biaya, setidaknya sampai saat ini.
- Cara pengoperasiannya mudah, cepat, akurat
- Kondisi saling keterlihatan antar stasiun seperti metode penentuan posisi konvensional tidak berlaku, atau penggunaan GPS dalam penentuan posisi secara relatif tidak bergantung dengan kondisi topografis daerah survey.
- Beroperasi secara kontinyu dan mencakup seluruh dunia
- GPS dapat digunakan setiap saat tanpa bergantung waktu dan cuaca.
- GPS dapat digunakan oleh banyak orang pada waktu yang sama dan pemakaiannya tidak bergantung pada batas politik dan alam.
- Posisi yang ditentukan dengan GPS mengacu ke datum global yang dinamakan World Geodetic System 1984 (WGS'84). Dengan kata lain posisi yang diberikan oleh GPS akan selalu mengacu ke datum yang sama.

- Receiver GPS cenderung lebih kecil ukurannya, lebih murah harganya dan kualitas data yang diberikan lebih baik.
- Pengoperasian alat GPS untuk penentuan posisi suatu titik relatif lebih mudah dan tidak mengeluarkan biaya banyak.
- Data pengamatan GPS sukar untuk dimanipulasi.
- Semakin banyak bidang aplikasi yang dapat ditangani dengan menggunakan GPS dan di Indonesia semakin banyak instansi yang menggunakan GPS.

b) Kelemahan

- Tidak dapat digunakan jika ada penghalang antara alat penerima sinyal dengan satelit GPS. Misal didalam gedung atau di hutan lebat.
- Diperlukan proses transformasi koordinat apabila penentuan posisi harus dipresentasikan dalam datum lainnya,
- Komponen tinggi dari koordinat tiga dimensi yang diberikan oleh GPS adalah tinggi yang mengacu ke permukaan ellipsoid, yaitu ellipsoid GRS (Geodetic Reference System) 1980,
- Sumberdaya manusia yang menguasai masalah teknologi ini di Indonesia relatif masih belum banyak.

8. Aplikasi GPS

GPS merupakan elemen penting dari infrastruktur informasi global. Sifatnya yang gratis, terbuka, dan dapat diandalkan, menyebabkan GPS telah memiliki pengembangan ratusan aplikasi yang mempengaruhi setiap aspek kehidupan modern. Teknologi GPS kini mencakup dalam segala hal, baik untuk ponsel, jam tangan, untuk bulldoser, pengiriman kontainer, dan ATM.

GPS meningkatkan produktivitas di berbagai bidang perekonomian, termasuk untuk pertanian, konstruksi, pertambangan, survei, pengiriman paket, dan manajemen rantai pasokan logistik. Jaringan komunikasi utama, sistem perbankan, pasar keuangan, dan jaringan listrik sangat tergantung pada GPS untuk sinkronisasi waktu yang tepat. Beberapa layanan nirkabel tidak dapat beroperasi tanpa GPS.

GPS telah menyelamatkan nyawa manusia dengan mencegah kecelakaan transportasi, membantu upaya pencarian dan penyelamatan, dan mempercepat pengiriman layanan darurat dan bantuan bencana. GPS sangat penting untuk Next Generation Transportasi Udara System (NextGen) yang akan meningkatkan keselamatan penerbangan serta juga meningkatkan kapasitas wilayah udara. GPS juga untuk kemajuan tujuan ilmiah seperti; prakiraan cuaca, pemantauan gempa, dan perlindungan lingkungan.

Dan yang paling penting adalah GPS untuk keamanan nasional AS, dan aplikasi yang diintegrasikan ke dalam hampir setiap aspek dari operasi militer AS. Hampir semua aset militer terbaru - dari kendaraan sampai ke amunisi - dilengkapi dengan GPS.

Pada saat ini, sistem GPS sudah banyak digunakan orang diseluruh dunia. Di Indonesia GPS juga sudah banyak diaplikasikan, terutama yang terkait dengan aplikasi-aplikasi yang menuntut informasi tentang posisi.

Sesuai dengan perkembangan teknologi yang sudah dapat dicapai hingga pada saat ini, khususnya di bidang pemetaan dan pengukuran, penggunaan peralatan seperti GPS sudah menjadi kebutuhan karena beberapa kemudahan dan kelebihan yang diberikan oleh alat ini.

Penggunaan GPS dalam menentukan posisi/koordinat satu pohon, ataupun suatu lokasi tertentu bahkan pemetaan dan navigasi telah banyak digunakan. Untuk itu pengetahuan mengenai GPS dan operasionalnya sendiri menjadi hal yang penting bagi para pelaksana tugas pengukuran dan perpetaan. Serta bagi guru-guru SMK yang nantinya akan mencetak lulusan yang mahir dalam berbagai perangkat teknologi seperti GPS ini.

Dalam bidang survei dan pemetaan (geomatika), GPS dapat digunakan untuk menentukan posisi titik-titik lokasi apapun objek kerja/penelitian. Posisi yang diperoleh adalah posisi yang benar terhadap sistem koordinat bumi. Dengan mengetahui posisinya yang pasti, lokasi-lokasi tersebut dapat di-plot-kan kedalam peta kerja.

Saat ini ada beberapa bidang yang mengaplikasikan GPS, diantaranya:

- Militer
- Geodesi, geodinamika, deformasi
- Navigasi (naik gunung, dll)
- Penentuan Batas wilayah (di darat, laut)
- Olah raga, transportasi, rekreasi
- Studi troposfer, ionosfer
- Kadaster, Pertanian, kehutanan
- Fotogrametri & Remote Sensing
- GIS (Geographic Information System)
- Studi tentang kelautan (pasut, batimetri)

9. Sistem Koordinat Geografi

a) Koordinat

Pemahaman akan sistem koordinat geografi sangat penting, karena alat GPS memiliki berbagai macam model sistem koordinat untuk ditampilkan. Selain itu, kebutuhan lapangan yang selalu berbeda-beda.

Posisi suatu titik biasanya dinyatakan dengan koordinat, baik itu 2D (dua dimensi) atau 3D (tiga dimensi) yang mengacu pada suatu sistem koordinat tertentu. Atau bisa juga dikatakan bahwa koordinat berarti suatu besaran untuk menyatakan letak atau lokasi suatu titik.

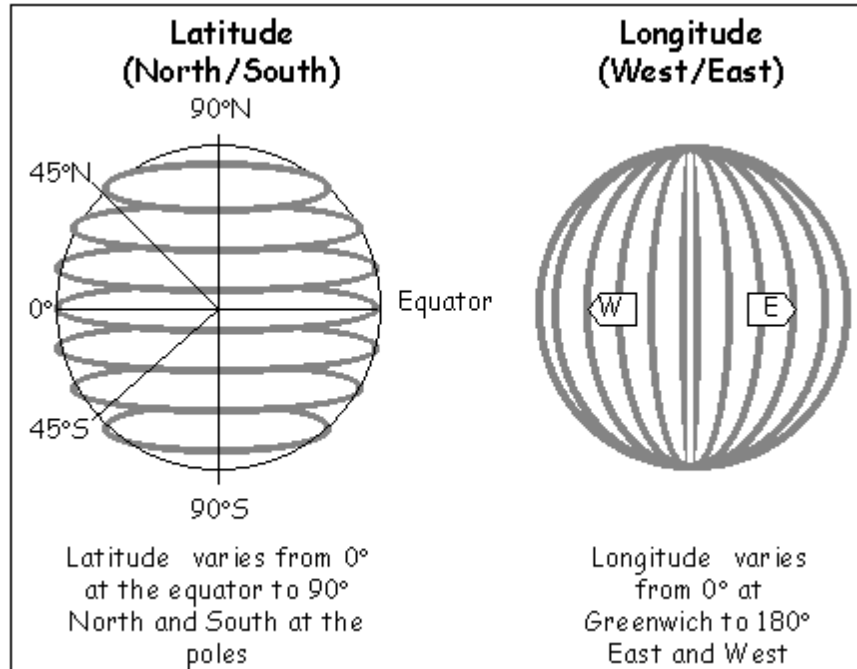
Dalam penentuan posisi suatu titik di permukaan bumi, titik nol dari sistem koordinat yang digunakan dapat berlokasi di titik pusat massa bumi (sistem koordinat geosentrik), maupun di salah satu titik di permukaan bumi (sistem koordinat toposentrik). Pada penentuan posisi dengan GPS, posisi titik di permukaan bumi diberikan dalam koordinat kartesian tiga dimensi (X,Y,Z) dalam sistem koordinat WGS 1984 (datum). Koordinat kartesian tersebut selanjutnya dapat ditransformasikan menjadi koordinat geodetik seandainya diperlukan.

Setidaknya ada dua klasifikasi tentang sistem koordinat yang dipakai oleh GPS maupun dalam pemetaan yaitu: **sistem koordinat global** yang

biasa disebut sebagai **koordinat GEOGRAFI** dan sistem koordinat didalam bidang proyeksi UTM. Atau yang umum dikenal dan dipakai masyarakat dan alat pengukuran, yaitu Lat/Long (*Latitude – Longitude*) dan UTM (*Universal Transverse Mercator*).

b) Latitude (Lintang) dan Longitude (Bujur)

Sistem koordinat geografi digunakan untuk menunjukkan suatu titik di Bumi berdasarkan garis lintang (latitude) dan garis bujur (longitude). Garis lintang yaitu garis vertikal yang mengukur sudut antara suatu titik dengan garis katulistiwa. Titik di utara garis khatulistiwa dinamakan Lintang Utara (LU), sedangkan titik di selatan katulistiwa dinamakan Lintang Selatan (LS). 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 (BB) sedangkan titik di timur 0° dinamakan Bujur Timur (BT).

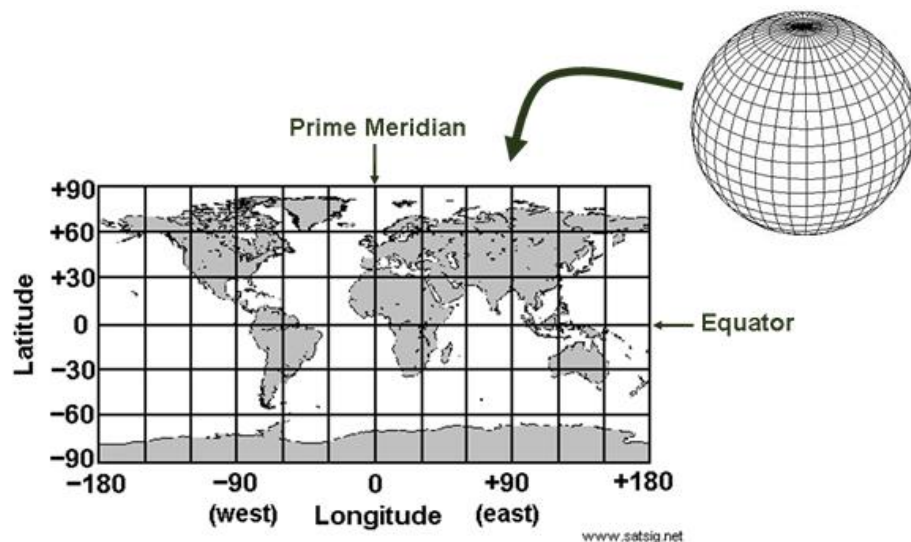


Gambar 16. Garis koordinat Latitude dan Longitude

Sumber: http://www.geovista.psu.edu/grants/MapStatsKids/MSK_portal/graphics/FAQ_Lat_long.gif

Informasi koordinat ini sering kita temukan dalam dokumen-dokumen yang menjelaskan kondisi geografis suatu wilayah atau kawasan. Misalnya; Posisi Indonesia terletak pada koordinat 6° LU- 11°08' LS dan dari 95°BT - 141°45'BT serta terletak di antara dua benua yaitu benua Asia dan benua Australia/Oseania.

Atau informasi dari BMKG tentang pusat gempa bumi terkini, misalnya; Pada 30 September 2009, kota Padang kembali dilanda gempa bumi berkekuatan 7,6 skala Richter, dengan titik pusat gempa di laut pada **0.84° LS dan 99.65° BT** dengan kedalaman 71 km, yang menyebabkan kehancuran 25% infrastruktur yang ada di kota ini.



Gambar 17. Garis GRID koordinat latitude dan longitude

Sumber: <http://ibis->

live.nrel.colostate.edu/webcontent/WS/CitSci/Tutorials_Colorado/images/Tutorial2_Slide4.jpg

Bentuk penulisan latitude dan longitude ada 3 variasi, yaitu:

- a). **Decimal Degrees**, dalam bentuk penulisan angka desimal seperti biasa. Simbol minus (-) di angka latitude memiliki arti bahwa lokasi anda berada di bawah garis katulistiwa atau di kawasan selatan (S).

Name: Teknik Sipil UNP

Latitude: -0.899125°

Longitude: 100.349207°

b). Degrees, Minutes, Seconds

Disebut juga dengan Derajat Menit Detik, dimana 1 menit adalah 60 detik, dan 1 derajat adalah 60 menit. Berbeda dengan model penulisan 'Decimal Degrees', penulisan Degree Minutes Seconds (sering disingkat DMS) ditambah dengan symbol mata angin, seperti huruf S (South atau Selatan), dan E (East atau Timur).

Name: Sipil UNP

Latitude: 0°53'56.85"S

Longitude: 100°20'57.15"E

c). Degrees, Decimal Minutes

Penulisan metoda ini sangat mirip dengan point b diatas, yang berbeda ketelitiannya hanya sampai menit saja.

Name: Sipil UNP

Latitude: 0° 53.947'S

Longitude: 100° 20.952'E

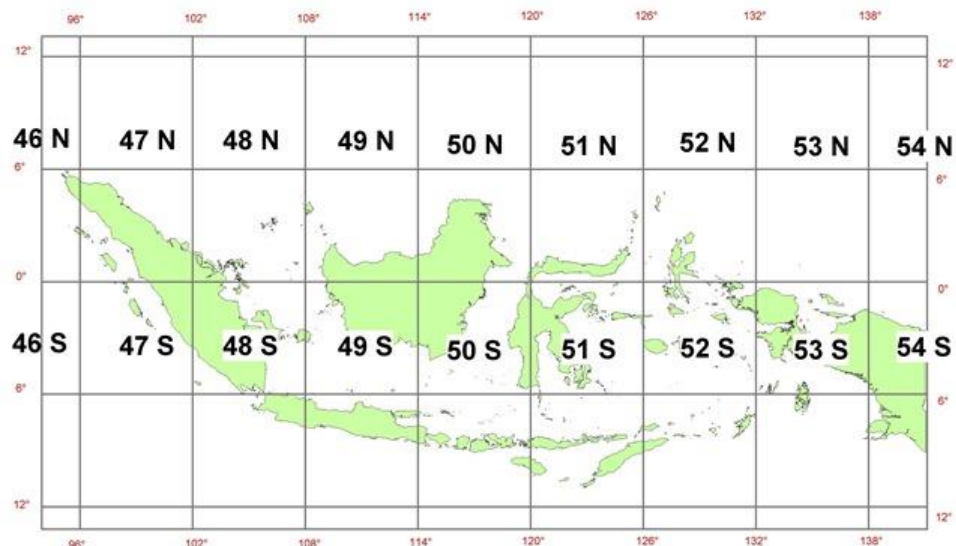
Ketiga bentuk penulisan koordinat Lat/Long diatas, umumnya tersedia di setiap alat GPS, dan berbagai aplikasi pemetaan seperti GIS dan CAD.

c) UTM

Sistem Proyeksi Koordinat UTM (*Universal Transverse Mercator*) adalah rangkaian proyeksi Transverse Mercator untuk global dimana bumi dibagi menjadi 60 bagian zona. Setiap zona mencakup 6 derajat bujur

(longitude) dan memiliki meridian tengah tersendiri. Berbeda dengan koordinat geografi yang satuan unitnya adalah derajat, koordinat UTM menggunakan satuan unit **meter**. Setiap zona memiliki panjang X sebesar 500.000 meter dan panjang Y sebesar 10.000.000 meter.

Proyeksi ini menjadi dasar koordinat sistem global yang pada awalnya dikembangkan untuk keperluan militer, namun sekarang sudah dipakai lebih luas. Untuk Indonesia berada pada posisi $90^{\circ}\text{BT} - 144^{\circ}\text{BT}$ dan $11^{\circ}\text{LS} - 6^{\circ}\text{LU}$ terbagi ke dalam 9 zona UTM yaitu zona 46 – 54. Karena zona UTM menggunakan satuan meter, maka data GPS dapat di baca dan diolah dengan aplikasi AutoCAD.



Gambar 18. Peta pembagian Zona UTM Indonesia

Dari informasi diatas, sebagai contoh Provinsi Aceh berada di zona UTM 46N dan 47N, Provinsi DKI Jakarta berada di 48S, Provinsi Bali berada pada zona 50S, dan Sumatera Barat berada di zona 47S. Dengan mengetahui informasi zona UTM Indonesia diharapkan jika ingin merubah sistem koordinat ke UTM, kita mengetahui zona berapa wilayah yang akan kita ubah.

Name:	Sipil UNP
Zone:	47 M
Easting:	650127.78 m E
Northing:	9900591.85 m S

10. Mengoperasikan alat GPS tipe Navigasi

Saat ini, dalam modul, hanya difokuskan pada penggunaan GPS tipe **Navigasi**, untuk mendapatkan data titik koordinat. Tingkat akurasi metode Navigasi ini antara 3-10 meter, dan sudah cukup membantu dalam beberapa kegiatan Navigasi yang memerlukan informasi koordinat lokasi bumi.

Alat GPS navigasi tipe *handheld* (tipe genggam tangan) yang dijual di pasaran sangat bervariasi, ada Garmin, Magellan, Trimble, dan lain sebagainya. Yang umum dan populer adalah tipe Garmin. Hampir semua stakeholder yang terkait dengan pengukuran memiliki GPS merek Garmin ini.

Pada modul ini membahas Garmin 60 series, tipe ini yang paling rendah dan paling mudah untuk dipelajari bagi pemula. Selain itu, jika anda menggunakan tipe Garmin seri lainnya, tidak akan memiliki kendala berarti karena menu dan aplikasi pada alat garmin mirip dan standar.

a) Tampilan Bagian Depan GPS 60



Gambar 19. Tampak Depan GPS Garmin 60

Fungsi-fungsi tombol:

1. Tombol **Power**
 - Jika ditekan dan ditahan; berfungsi untuk menghidupkan dan mematikan GPS.
 - Jika ditekan dan dilepas; berfungsi sebagai pengatur cahaya latar dan kontras.
2. Tombol **In / out zoom**
 - Pada halaman peta tombol ini berfungsi untuk memperbesar dan memperkecil ukuran dan skala peta.
 - Pada halaman lainnya berfungsi sebagai scroll untuk menaik dan menurunkan pilihan.
3. Tombol **Find**
 - Berfungsi untuk membuka halaman pencarian.
4. Tombol **Mark**
 - Berfungsi untuk menandai posisi dalam peta sebagai waypoint atau titik.
5. Tombol **Quit**

- Berfungsi untuk membatalkan data yang akan disimpan atau keluar dari halaman tertentu ataupun halaman menu.
6. Tombol ***Rocker***
 - Pada tampilan menu berfungsi untuk menggeser keatas, kebawah, kekiri, ataupun kekanan pilihan.
 - Pada halaman peta berfungsi untuk menggeser tanda panah.
 - Jika telah membuat titik pada halaman peta dan akan diberi nama maka tombol *Rocker* digunakan untuk menukar huruf dan angka pada nama titik tersebut.
 7. Tombol ***Page***
 - Berfungsi untuk memutar halaman pada menu utama.
 - Jika sedang membuka halaman tertentu tombol *Page* berfungsi sebagai menutup halaman tersebut serta mengembalikannya pada halaman menu utama.
 8. Tombol ***Menu***
 - Digunakan untuk melihat *option* dari halaman yang sedang dibuka.
 9. Tombol ***Enter***
 - Pada halaman peta berfungsi untuk memilih halaman penting, memasukkan data, dan menegaskan pesan dilayar.

b) Memulai GPS ‘pertama kali’

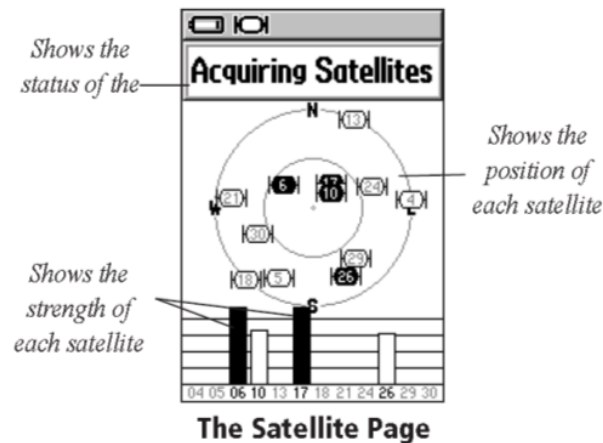
1. Bawalah GPS anda keluar ruangan. Berdiri dengan menggenggam GPS yang tidak terhalang dengan angkasa diatasnya. GPS harus bebas dari gedung tinggi, pohon, dan bangunan lain yang mungkin menghambat sinyal satelit. Juga jaga jarak tubuh anda dengan GPS, jangan terlalu dekat, cukup sejauh 40 - 50 cm sejajar bahu atau mata anda.



Gambar 20. Sikap surveyor dalam memegang GPS

Sumber: Dokumentasi Lab Survey Teknik Sipil UNP 2015

2. Tekan tombol '**Power**', terletak di puncak GPS (lihat gambar 1 diatas).
Setiap kali Anda menghidupkan GPS 60, maka alat akan mulai mencari sinyal satelit diatasnya. Pertama kali Anda menghidupkan alat ini, Anda harus menunggu GPS tersebut untuk inisialisasi beberapa saat. Inisialisasi memungkinkan GPS 60 untuk menerima dan menyimpan informasi satelit dan mulai menggunakan satelit untuk navigasi proses, ini terjadi secara otomatis dan berlangsung beberapa menit (untuk pertama kali saja, atau setiap pindah kota). Perlu diperhatikan bahwa sinyal satelit tidak dapat melewati bahan padat (kecuali kaca) atau pepohonan yang lebat, sehingga Anda harus menginisialisasi diluar dan jauh dari penghalang. Setelah Anda menginisialisasi GPS 60 pertama kali ini, berikutnya sinyal satelit dengan cepat terinisialisasi setiap kali Anda menyalakannya.
3. Anda akan melihat tampilan halaman 'Satellite Page'.
4. Tunggu beberapa saat, dimana GPS sedang mencari sinyal satelit, terlihat tulisan '*Acquiring Satellites*'. (lihat tulisan '*Shows the status of the*')



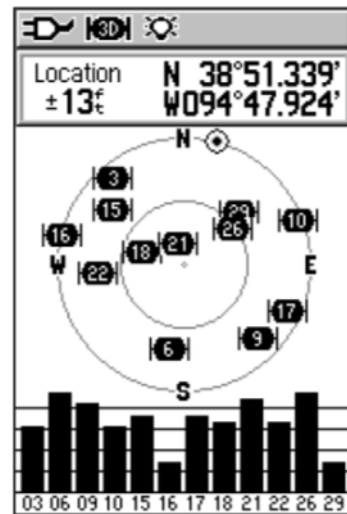
Gambar 21. Halaman Satelit, sedang mencari sinyal GPS



Gambar 22. Tampilan GPS sedang mencari sinyal satelit

Sumber: Dokumentasi Lab Survey Teknik Sipil UNP 2015

5. Pada halaman (Page) satelit ini, terlihat posisi beberapa satelit yang tepat berada diatas kepala anda berada (lihat tulisan '*Shows the position of each satellite*'), dan grafik batang dari satelit yang terdeteksi oleh GPS anda. Pada grafik batang, terlihat 4 buah satelit, dan batang yang berwarna hitam berarti sinyalnya kuat tertangkap (lihat tulisan '*Shows the strength of each satellite*').
6. Ketika GPS telah mendapatkan minimal 3 satelit yang kuat sinyalnya, tulisan '*Acquiring Satellites*' akan berganti dengan informasi angka-angka koordinat lokasi GPS saat ini. Dan jika 4 sinyal satelit yang kuat didapat maka informasi lokasi atau koordinat 3D dapat diperoleh.



Satellite Page

Gambar 23. Halaman Satelit, koordinat Lat/Long diperoleh

- **Selamat, anda telah sukses untuk pertama kali☺–**

Keterangan

- Koordinat yang tercantum pada layar adalah **N 38°51.339'** dan **W094°47.924'**, ini adalah bentuk koordinat **Latitude-Longitude**, atau Lintang dan Bujur. Dengan penulisan koordinat dalam bentuk '**Degree, Decimal**'.
- Tulisan '**3D**' pada baris status paling atas menyatakan bahwa, GPS mampu mendapatkan informasi koordinat X,Y dan elevasi Z (lihat tulisan '**13ft**') atau 3 Dimensi.
- Akurasi koordinat X, Y dan Z tergantung alat GPS, Garmin 60 ini akurasi terbaik adalah 3 m, dengan arti kata; buat lingkaran dengan diameter 3 meter, dan anda+GPS jadi titik pusat lingkaran, maka lokasi sebenarnya X,Y ada di dalam lingkaran tersebut. Demikian juga akurasi ketinggian atau elevasi. Namun, melihat target penggunaan alat GPS tipe Navigasi ini adalah sebagai penuntun atau penunjuk arah (*navigate*), maka radius 3 m sudah sangat bagus sebagai penunjuk jalan dan lokasi.
- Umumnya, sebuah alat GPS mampu mendapatkan data dari 10 sampai 12 satelit diangkasa.

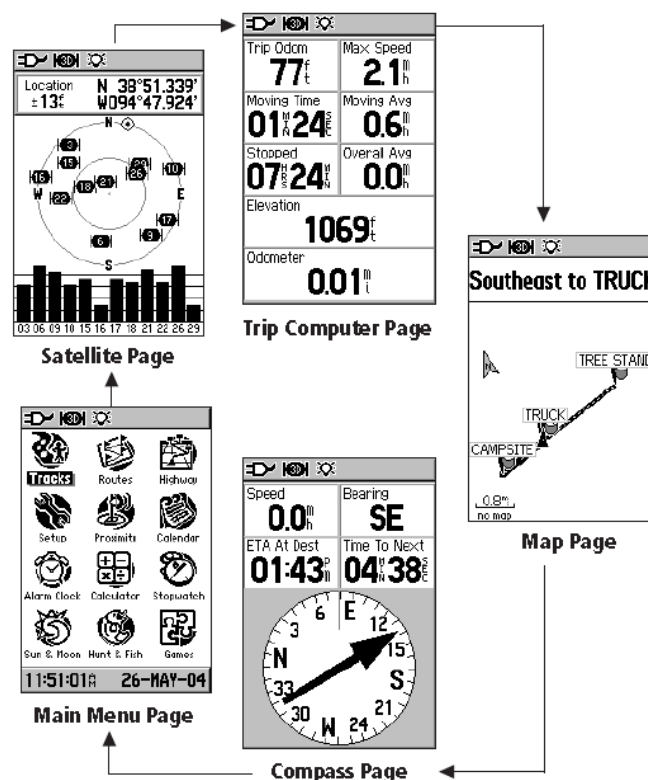
7. Halaman (page) 'Satellite' ini adalah halaman pertama dari 5 halaman utama lainnya.

8. Tekan tombol '**PAGE**' untuk berganti halaman, dan nanti akan kembali ke halaman satelit.

c) Page atau Halaman

GPS Anda menunjukkan semua informasi yang Anda perlukan untuk navigasi 5 halaman utama (pada layar): Halaman Satellite, Perjalanan Komputer, Peta, Kompas, dan Halaman Utama. Pada beberapa GPS Garmin versi yang lain, memiliki 6 halaman atau lebih, tergantung kelengkapan setiap versinya.

Tekan tombol PAGE untuk melihat masing-masing halaman yang diinginkan.



Gambar 24.Urutan halaman (Page) GPS 60

Satellite Page; adalah display yang memperlihatkan posisi atau sebaran satelit di angkasa tepat diatas alat GPS, dilengkapi dengan grafik batang

yang menunjukkan kekuatan sinyal satelit GPS yang diterima. Dan yang utama adalah tampilan angka koordinat serta elevasi nya.

Trip Computer Page; adalah display yang menampilkan berbagai macam data hasil perhitungan alat GPS, misalnya; kecepatan pada saat ini, kecepatan rata-rata, lamanya bergerak dan lamanya berhenti, elevasi, jarak tempuh saat ini, dan masih banyak data-data lain yang bisa ditampilkan dan diatur.

Map Page; menampilkan peta lokasi GPS saat ini, pada saat mencari lokasi (FIND), pada peta ada panduan arah menuju lokasi yang dituju. Peta dapat di perbesar atau di perkecil (zoom). Pada versi GPS Map (versi diatas seri 60 ini), peta sudah berwarna dan dapat di update petanya karena GPS versi lanjut telah dilengkapi dengan memory card.

Compass Page; menunjukkan arah Utara atau mata Utara (North), Selatan (South), Timur (East), dan Barat (West). Disarankan untuk kalibrasi kompas dulu sebelum digunakan. Arah utara yang disediakan juga dua, utara sebenarnya dan utara magnetic.

Main Menu Page; pada tampilan inilah semua menu atau fungsi lain berada, baik dalam hal pengaturan alat GPS (Setup), mengatur jejak (Track), waktu terbit matahari dan bulan (Sun & Moon) dan lain sebagainya.

D. Aktifitas Pembelajaran

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai teknik pengukuran dengan GPS ini, diantaranya yaitu:

1. Mengamati

Mengamati konsep GPS, koordinat geografi, dan penggunaan GPS.

2. Menanya

Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pemahaman;apa itu GPS, perbedaan sistem koordinat latitude/longitude dengan UTM, dan kelebihan serta kekurangan dari GPS. Dan yang utama menanyakan;cara menggunakan GPS.

3. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang sistem GPS dan perkembangan penggunaan GPS saat ini.

4. Mengasosiasi/ Mengolah Informasi

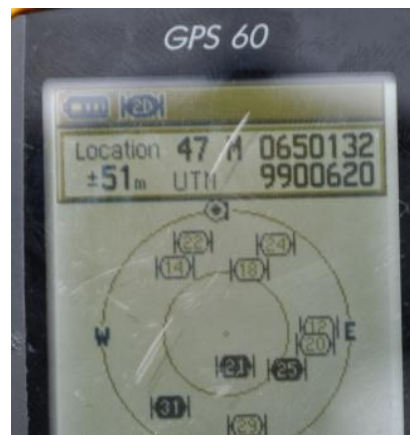
Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang paling sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang sistem GPS, kendala yang mempengaruhi akurasi data, penggunaan sistem koordinat geografi, dan penggunaan alat GPS tipe Navigasi.

5. Mengkomunikasikan

Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang kegunaan GPS dan cara alat GPS menentukan koordinat suatu lokasi

E. Latihan / Tugas-Tugas

1. Jelaskan apa yang dimaksud dengan GPS.
2. Jelaskan secara sederhana cara alat GPS menentukan lokasi suatu titik.
3. Sebutkan tiga segment yang dipakai dalam GPS !
4. Sebutkan beberapa penyebab yang mempengaruhi akurasi data GPS.
5. Sebutkan kelebihan dan kekurangan penggunaan GPS.
6. Sebutkan dua sistem koordinat yang sering dipakai dalam alat GPS.
7. Hidupkan GPS anda, dan catat lokasi koordinat dimana anda berada saat ini?
8. Jelaskan sistem koordinat yang tertera pada display GPS dibawah ini



F. Rangkuman

GPS merupakan salah satu metode dalam geodesi satelit yang digunakan untuk penentuan posisi di permukaan bumi secara 3D dimana penentuannya menggunakan teknik trilaterasi dengan menggunakan jarak dari beberapa lokasi yang diketahui untuk menentukan koordinat lokasi yang tidak diketahui.

Sinyal GPS yang berupa gelombang radio, memiliki kelebihan dan kelemahan, serta aplikasi GPS pada saat ini hampir disemua bidang.

G. Kunci Jawaban Latihan / Tugas

1. GPS atau *Global Positioning System* adalah suatu Sistem Navigasi berbasis satelit yang digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan dan waktu yang akurat dipermukaan bumi secara kontinu di seluruh dunia tanpa bergantung waktu dan cuaca.
2. Dengan metoda perpotongan 3 buah lingkaran (atau bola), titik perpotongan dari 3 lingkaran menjadi titik lokasi 2 dimensi atau X,Y. Jika lingkarannya ada 4 buah, maka ketinggian lokasi atau elevasi Z juga didapat.
3. Segmen: satelit (segmen angkasa), pengontrol/pengendali, dan penerima / pengguna.

4. Efek multipath, efek selective availability (SA), maupun kesalahan karena ketidaksinkronan antara peta kerja dan *setting* yang dilakukan saat menggunakan GPS.
5. **Kelebihan**; gratis, cara pengoperasiannya mudah, cepat, akurat, penggunaan GPS dalam penentuan posisi secara relatif tidak bergantung dengan kondisi topografis daerah survey, beroperasi secara kontinyu dan mencakup seluruh dunia, GPS dapat digunakan setiap saat tanpa bergantung waktu dan cuaca, data pengamatan GPS sukar untuk dimanipulasi.
Kelemahan; tidak dapat digunakan jika ada penghalang antara alat penerima sinyal dengan satelit GPS. Misal didalam gedung atau di hutan lebat, diperlukan proses transformasi koordinat apabila penentuan posisi harus dipresentasikan dalam datum lainnya,
6. Dua klasifikasi tentang sistemkoordinat yang dipakai oleh GPS maupun dalam pemetaan yaitu: **sistem koordinat global** yang biasa disebut sebagai **koordinat GEOGRAFI** dan sistem koordinat didalam bidang proyeksi UTM. Atau yang umum dikenal dan dipakai masyarakat dan alat pengukuran, yaitu Lat/Long (*Latitude – Longitude*) dan UTM (*Universal Transverse Mercator*).
7. Koordinat penulis waktu menulis modul ini adalah:

Latitude	Longitude
53°30'18.6"N	2°14'5"W
8. Koordinat yang tampil adalah koordinat UTM, pada zona 47.

Kegiatan Pembelajaran 2; Mengukur Dengan Alat GPS

A. Tujuan Pembelajaran

Tujuan utama dari modul tentang alat GPS ini adalah menggunakan alat GPS dan mendapatkan data koordinat. Kegiatan Pembelajaran 2 ini adalah menguraikan beberapa kegunaan GPS untuk pengukuran yang berkaitan dengan data koordinat. Sehingga guru dapat memahami bermacam cara untuk mendapatkan data koordinat, tidak hanya dari GPS, tetapi juga bisa melalui software atau aplikasi di komputer serta melalui handphone / tablet. Guru juga dapat melakukan proses transfer

atau memindahkan data dari alat GPS ke komputer, sehingga bisa dianalisa lebih lanjut.

B. Indikator Pencapaian Kompetensi

Memperjelas teknik-teknik pengukuran dengan alat GPS, metoda transfer data ke computer atau sebaliknya, aplikasi atau software yang berkaitan dengan GPS, dan alat lain yang juga bisa mengeluarkan data koordinat seperti Smartphone dan Tablet device.

C. Uraian Materi

1. Persiapan Survey GPS

Yang perlu diingat dan perlu diperhatikan ketika mulai menggunakan GPS untuk survei adalah datum, sistem proyeksi, dan sistem koordinat apa yang digunakan dalam peta kerja kita sehingga kita dapat men-setup GPS sesuai dengan parameter yang ada di peta kerja. Dengan demikian kekurangakuratan posisi dapat diminimalkan.

Secara umum sebelum kita menggunakan GPS untuk pekerjaan penentuan posisi atau survei yang lainnya, hal-hal yang perlu dipersiapkan adalah:

- Peta kerja dan sedikit informasi tentang lokasi survei.
- Baterai dan cadangannya plus charger (kalau ada).
- Setup parameter receiver (d disesuaikan keperluan dan mengacu pada parameter-parameter dari peta kerja yang digunakan).
- Komputer (jika diperlukan, semisal untuk penentuan posisi metode RELATIF).

Pada saat melakukan pengukuran atau pengambilan posisi di lapangan beberapa hal perlu mendapat perhatian antara lain:

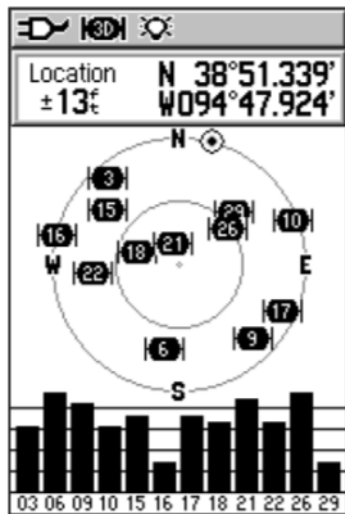
- Sebelum berangkat ke lapangan untuk setiap harinya perlu dilakukan pengecekan SETUP parameter. Pengecekan mutlak dilakukan setelah penggantian baterai.
- Pemilihan lokasi pengukuran yaitu: lokasi sebaiknya terbuka, hindari jalur transmisi tegangan tinggi dan juga stasiun pemancar radio.
- Perlu diperhatikan bahwa pengoperasian alat sangat tergantung pada RECEIVER yang dipakai dan metoda pengukuran yang dilakukan.
- Demikian pula dengan ketelitian hasil yang diharapkan. Untuk pengukuran dengan metoda absolut, sebaiknya satu titik diambil beberapa kali pengukuran dan hasilnya dirata-rata. Hasil pengukuran sebaiknya disimpan dalam memori alat dan juga dicatat dalam buku kerja.
- Tahapan selanjutnya adalah prosesing data hasil pengukuran yang dapat dilakukan secara manual maupun secara otomatis dengan perangkat computer beserta perangkat lunaknya. Hal ini tergantung pada Receiver yang dipakai dan kelengkapannya.

a) Setting Alat (SETUP)

Hal ini penting dan harus dilakukan karena untuk menyesuaikan dengan datum, zona waktu, satuan ukuran panjang, dan lain sebagainya yang digunakan untuk negara Indonesia, supaya hasil output kompatibel dengan berbagai peta dasar yang sudah ada.

Secara garis besar parameter yang perlu dan penting kita setting adalah :

- **Datum** : WGS 84 (datum untuk Indonesia)
- **Waktu** : Jakarta (untuk WIB)
- **Satuan** : Meter (elevasi dan mdpl)
- **Aktifkan Kompas** : Untuk aktifkan kompas klik menu kalibrasi kemudian sambil membawa GPS kita putar badan kita searah jarum jam dengan pelan-pelan sampai kalibrasi sukses, maka otomatis kompas akan aktif.



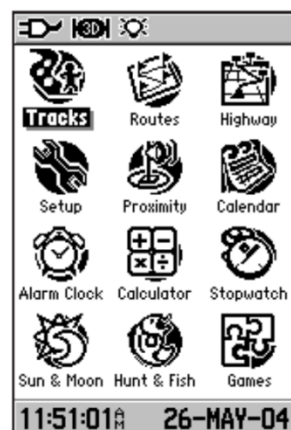
Satellite Page

Gambar 25. Halaman Satelit dengan satuan feet

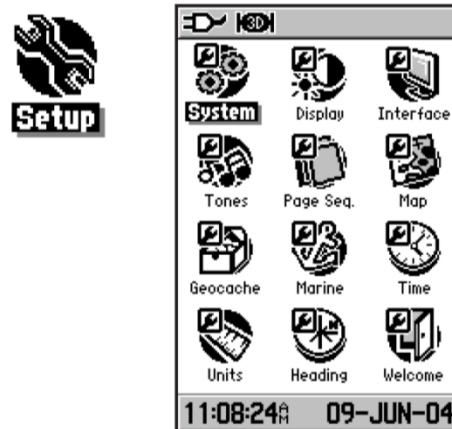
Perhatikan gambar diatas, ukuran elevasi yang diperoleh dalam satuan ft (feet), dan di Indonesia umumnya menganut satuan meter / kilometer untuk ukuran panjang. Terkadang di dalam proyek pengukuran, diperlukan data koordinat UTM, bukan Lat/Long (global). Tampilan GPS pada gambar diatas adalah koordinat global / latitude-longitude.

Untuk itu perlu kita atur GPS kita dengan cara:

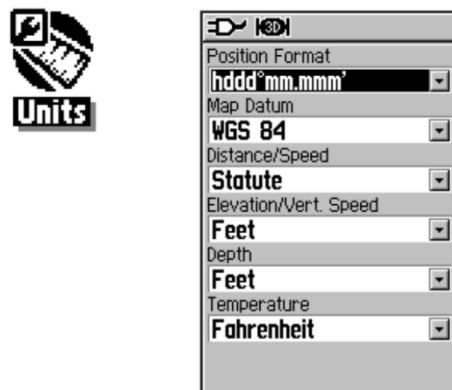
1. Tekan tombol **PAGE** beberapa kali hingga sampai pada halaman **Main Menu** Page.



2. Dengan menekan tombol **Rocker** (atas bawah kiri kanan), pilih **Setup**, tekan **Enter**.



3. Pada halaman **Setup**, pilih **Units**, tekan **Enter**.



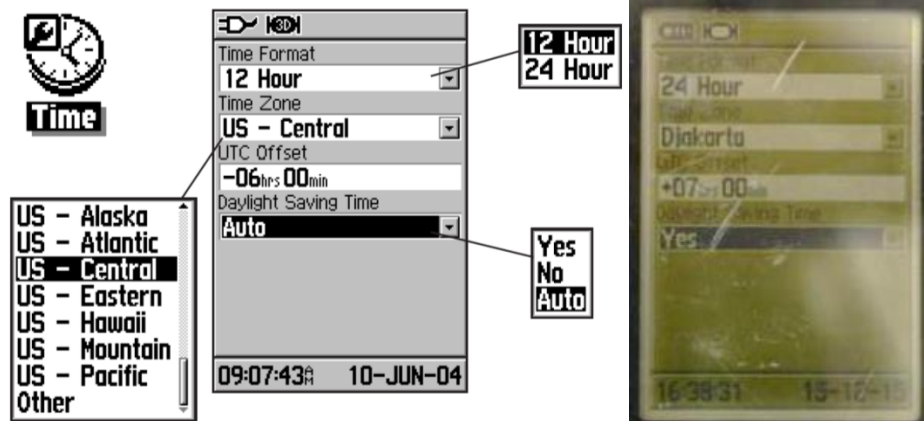
4. Ganti **Position Format** ke: **hddd°mm'ss.s"** (derajat-menit-detik) atau ke **UTM**
5. Map datum pilih **WGS 84**
6. Distance/Speed pilih **Metric**
7. Elevation pilih **Meters**



8. Tekan tombol **Quit** untuk keluar.

9. Lihat kembali tampilan koordinat dan elevasi pada halaman **Satellite**.
10. Secara umum, ini pengaturan standard yang dibutuhkan.

Catatan: pengaturan lainnya yang penting adalah **'TIME'**,



Atur seperti dibawah ini:

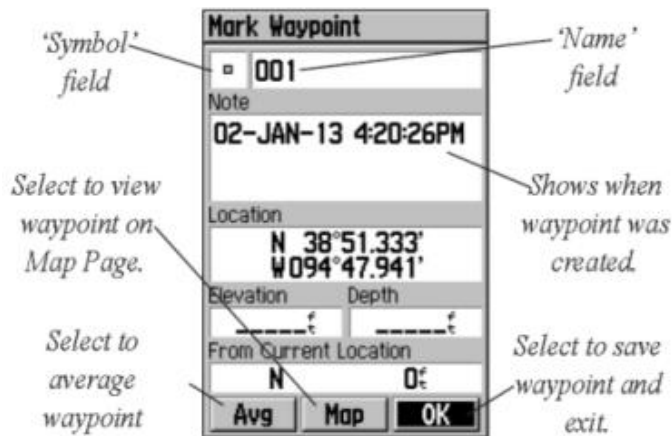
- Time Format **24 hour**
- Time Zone **Djakarta**
- UTC Offset **+07hrs 00min**
- Daylight saving Auto Time **Auto**

2. Menandai titik / Mark / Waypoint

a) Menandai (Mark) titik dimana anda berada saat ini.



Sebuah *'waypoint'* adalah beberapa titik pada peta yang telah anda tandai dan disimpan pada memory GPS. Anda dapat menandai (*Mark*) sebuah titik dengan mudah pada GPS, walaupun pada halaman (page) yang berbeda, cukup dengan menekan tombol **MARK**.



The Mark Waypoint Page

1. Tekan tombol **MARK**, Halaman 'Mark Waypoint' muncul.
2. Untuk menukar nama pada waypoint (standarnya angka '001' dan angka akan bertambah satu setiap tekan MARK), gunakan tombol **ROCKER** untuk pindah ke isian 'Name' field, dan tekan **ENTER** untuk memunculkan papan keyboard pada layar.



3. Gunakan tombol **ROCKER** dan **ENTER** untuk menulis nama waypoint, misal: 'Titik Bor 1'.
4. Jangan gunakan nama yang sama.
5. Dengan cara yang sama, anda dapat juga mengganti 'Symbol' seperti yang diinginkan.
6. Untuk menyimpan 'waypoint', soroti ikon **OK**, dan tekan **ENTER**.
7. Selain di save di memory GPS, disarankan juga untuk mencatat data koordinat pada lembar catatan survey.

b) Menandai (Mark) titik dengan lebih akurat

Metoda marking diatas adalah metoda mencatat data koordinat sekali waktu saja, dan tingkat akurasi rendah, terkadang memiliki error 10 meter. Untuk mendapatkan data titik waypoint yang akurat / lebih presisi,

GPS bisa menghitung rata-rata dari posisi/koordinat waypoint berdasarkan lamanya waktu yang diberikan.

Untuk mendapatkan rata-rata waypoint;

1. Tekan **MARK**, (langkah yang sama dengan langkah sebelumnya), kemudian soroti ikon '**Avg**' (kiri bawah layar), dan tekan **ENTER**.
2. Halaman '**Average Location**' akan muncul, dan perhitungan rata-rata otomatis berjalan.



The Average Location Page

3. Perhatikan angka '**Estimated Accuracy**', tunggu..., GPS melakukan perhitungan hingga lebih akurat. Semakin lama ditunggu, titik waypoint akan lebih akurat.
4. Jika merasa akurasi yang diinginkan sudah dapat, soroti '**Save**' dan tekan **ENTER**.
5. Disarankan untuk me-marking sebuah titik dengan metoda **AVG** beberapa kali dalam satu hari, dan juga dilakukan pada hari yang lain. Kemudian semua data waypoint yang tersimpan dicari rata-ratanya secara manual. Hal ini disebabkan oleh posisi satelit yang selalu berubah setiap waktu dan setiap hari, kita tidak tahu, pada saat kapan posisi sekelompok satelit dalam posisi yang terbaik.

Titik-titik yang dimarking biasanya adalah sebuah sekolah, atau gedung-gedung pemerintah, lokasi jembatan, lokasi titik pengeboran, titik sudut batas tanah, dan lainnya sebagainya.

c) Menambahkan titik Waypoint secara manual ke GPS

Pada pembahasan sebelumnya adalah mendapatkan data koordinat lokasi dengan alat GPS, dan datanya disimpan atau dicatat untuk

digunakan serta diolah. Terkadang, kondisi proyek dilapangan terjadi hal sebaliknya, serangkaian data koordinat sudah diperoleh, dan kita diminta untuk memasukkan atau menginputkan data tersebut ke alat GPS. Tujuannya, dengan data yang ada tersebut kita melakukan pencarian lokasinya di lahan atau kawasan yang diukur.

Misalkan kita ditugaskan untuk menganalisa sebuah lokasi (misal; sumber air di hutan, titik pengambilan sampel), dimana data lokasinya sudah diperoleh oleh tim ukur sebelumnya. Data tersebut dalam bentuk koordinat latitude-longitude. Lihat tabel dibawah ini:

Langkah untuk memasukkan data koordinat secara manual ke GPS adalah:

- Tekan MARK
- Gunakan ROCKER, dan soroti LOCATION (angka-angka koordinat), tekan ENTER
- Gunakan arrow keys ►◄ untuk pindah antar koordinat, dan tukar angka sesuai data yang anda punya / inginkan. Untuk melakukannya, soroti arrow keys ►◄ dan tekan ENTER.
- Setiap angka yang anda ingin tukar tersoroti, gunakan ROCKER untuk memilih angka yang benar / anda tukar. Gunakan ► arrow key untuk pindah dari koordinat S ke koordinat E dan koordinat lainnya.
- Tekan OK ketika selesai
- Dapat juga menukar symbol dan nama waypoint jika dibutuhkan.
- Tekan OK untuk simpan waypoint.
- Lakukan untuk data koordinat/lokasi lainnya.

Catatan: jika data titik atau koordinat yang akan di entry terlalu banyak, misal lebih dari 20 buah titik, maka disarankan untuk menggunakan software aplikasi seperti Mapsource. Semua data di entry di software terlebih dahulu, lalu dihubungkan GPS dengan computer untuk mentransfer data tersebut.

d) Mencari, mengedit dan menghapus Waypoint.

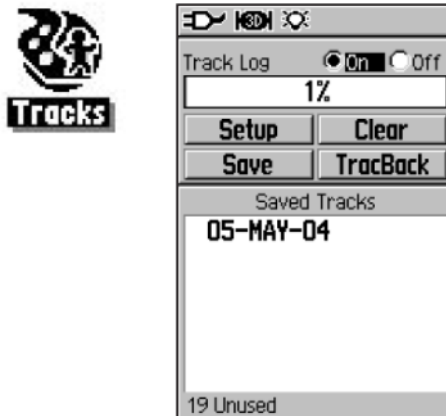
1. Tekan tombol FIND
2. Soroti Waypoints dan tekan ENTER.
3. Daftar waypoint yang sudah tersimpan dalam memory akan muncul dilayar.
4. Gunakan tombol ROCKER dan ENTER untuk mengedit dan menghapusnya.
5. Tekan tombol QUIT untuk keluar.
6. Pada dasarnya, karena masyarakat sudah paham dan mahir menggunakan Handphone, tidak akan kesulitan dalam mengedit data di alat GPS ini.

e) Pergi menuju titik yang telah anda tandai / Mark

1. Tekan tombol FIND
2. WAYPOINTS harusnya tersoroti. Tekan Enter
3. Soroti Waypoint yang akan anda tujudan tekan ENTER
4. Soroti GOTO dan tekan ENTER
5. Layar peta akan muncul dan memperlihatkan lokasi anda dan lokasi titik yang anda tuju.
6. Anda bisa menggunakan halaman (Page) MAP untuk melihat lokasinya atau tekan PAGE sampai muncul halaman COMPASS, yang akan menunjukkan arah perjalanan dan perkiraan jarak menuju titik yang anda tuju.

3. Merekam jejak / lintasan (TRACK) dan pengaturannya

Istilah berikutnya yang umum ada di semua GPS adalah TRACK. TRACK adalah jejak atau lintasan dari pergerakan kita dengan alat GPS. Track bisa berarti jejak kita hiking, batas suatu lahan atau kawasan, atau jaringan jalan dari kendaraan.



The Tracks Page

Gambar 26. Halaman Rekam Jejak / Tracks

Setting awalnya rekam jejak dari Track dalam kondisi hidup/On. Dengan arti kata, jika GPS anda hidup, semua pergerakan anda dan GPS akan terekam dengan baik. Yang direkam adalah jejak dan waktunya, sehingga kemanapun anda bergerak dan lamanya bergerak serta kecepatan dapat diketahui melalui data Track Log ini.

Untuk mengatur / mencek Track selalu dalam kondisi hidup/On adalah:

1. Tekan tombol MENU 2x (dua kali)
 2. TRACKS seharusnya tersoroti. Tekan ENTER
 3. Gunakan tombol ROCKER untuk memilih ON. Tekan ENTER.
 4. Gunakan ROCKER pilih CLEAR, untuk menghapus semua data. Hati-hati melakukan ini.
 5. Gunakan tombol ROCKER untuk memilih SETUP. Tekan ENTER.
 6. Tekan QUIT beberapa kali untuk kembali ke menu awal.
 7. GPS anda akan merekam jejak (track log)saat ini.
- Beberapa penggunaan dari fungsi TRACK ini adalah menandai batas lahan pertanian/peternakan, memetakan jalan-jalan pada lahan pertanian, menandai batas percobaan.

- Marking dan Track bisa dilakukan dengan berjalan kaki atau berkendara. Jika menggunakan mobil atau kendaraan, dibutuhkan sebuah *antenna external*.



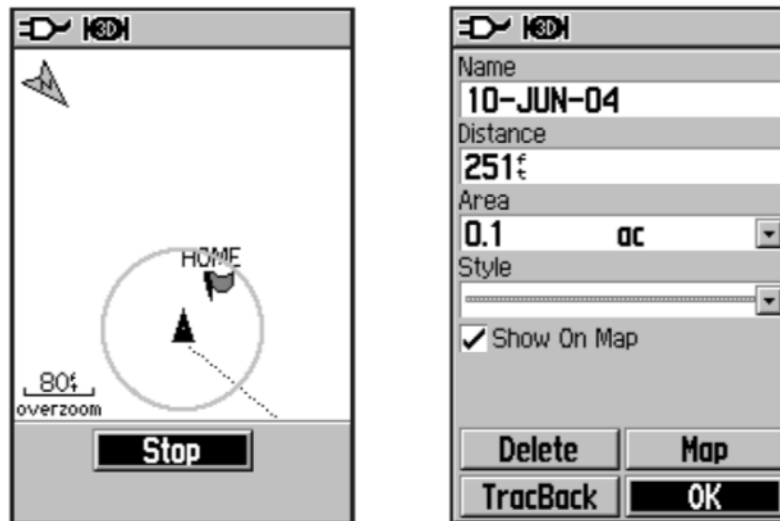
Gambar 27. Antena Luar GPS

4. Menghitung luas lahan atau kawasan dengan GPS

Dengan alat GPS kita bisa melakukan penghitungan luas lahan atau kawasan secara langsung dilapangan. Akurasi pengukuran memang tidak terlalu valid, karena akurasi GPS tangan (*handheld*) hanya antara 3 – 10 meter. Tetapi, setidaknya secara garis besar, kita sudah mendapatkan gambaran luas lahan yang kita ukur. Untuk pengukuran yang teliti tetap dibutuhkan alat ukur sipat datar seperti Theodolite atau Total Station.

Langkah untuk menghitung luas kawasan dengan GPS ini:

1. cari halaman MAIN MENU
2. Pastikan TRACKS tersorot dan tekan ENTER
3. Tekan tombol MENU
4. AREA CALCULATION harusnya tersoroti. Tekan ENTER.
5. START harusnya tersoroti. Pastikan anda berada di titik awal dari area yang akan diukur. Tekan ENTER.
6. Berjalan atau berkendara mengelilingi area yang diukur.
7. Sebaiknya dijaga kecepatan anda berjalan atau berkendara, semakin lambat akan semakin baik.
8. Usahakan anda sedekat mungkin mencapai ke titik awal pengukuran (Home).
9. STOP harusnya tersoroti dan tekan ENTER.
10. SAVE harusnya tersoroti. Tekan ENTER.
11. Akan muncul hasil perhitungan luas area.
12. Gunakan ROCKER, ganti nama dan style serta tampilkan pada layar.



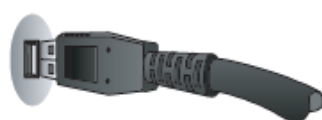
Calculating the Area of a Track

5. Transfer Data GPS

a) Transfer Data GPS ke PC/Laptop

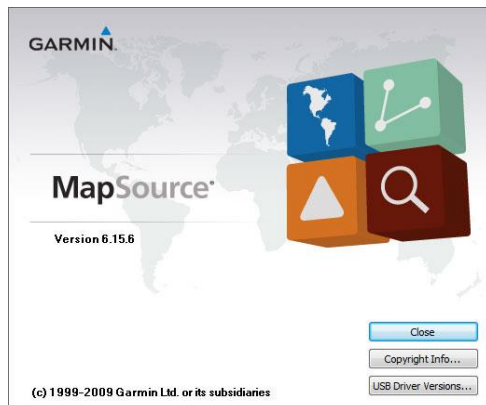
Semua data ukur yang telah disimpan di dalam GPS dapat di transfer atau dipindahkan datanya ke komputer. Sehingga, pengolahan data dan membuat report atau laporan akan menjadi lebih mudah. Baik itu data berupa titik waypoint atau jalur track dapat dipindahkan dari GPS ke computer atau laptop.

Alat yang dibutuhkan selain GPS adalah kabel transfer USB, computer, dan software aplikasi. Kabel transfer data USB yang dimaksud adalah kabel data transfer yang tersedia dalam box alat GPS, atau jika tidak tersedia, dapat menggunakan kabel transfer data kamera digital, atau handphone. Spesifikasi computer yang dibutuhkan tidak terlalu rumit atau tidak membutuhkan computer dengan processor tinggi. Yang penting sistem operasi komputernya cukup compatible dengan GPS itu sendiri.



USB Data Port

Gambar 28. Kabel data USB



Gambar 29. Flashscreen Software Mapsource

Software standar bawaan pabrik untuk GPS 60 adalah Mapsource. Selain itu bisa juga menggunakan software Basemap. Kedua software ini adalah buatan perusahaan Garmin yang memproduksi berbagai macam GPS bagi masyarakat.

Kedua software dapat di download gratis di; Garmin Mapsource (6.16.3) http://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=209 dan Garmin Basecamp (4.5.2), http://www8.garmin.com/support/download_details.jsp?id=4435

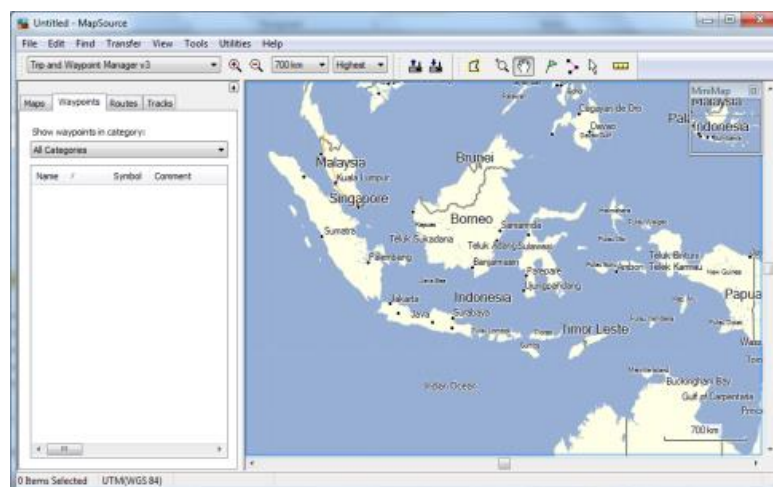
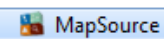
Langkah pertama adalah menginstall software Mapsource di PC / laptop anda. Proses instalasi tidak dijelaskan di modul ini.

Langkah kedua; buka penutup USB pada bagian belakang GPS 60 (lihat gambar dibawah), gunakan kabel data transfer USB yang tersedia dalam kotak paket GPS ini. Jika tidak ada, bisa menggunakan kabel data kamera digital.



Gambar 30. GPS 60 tampak belakang, lobang/port USB

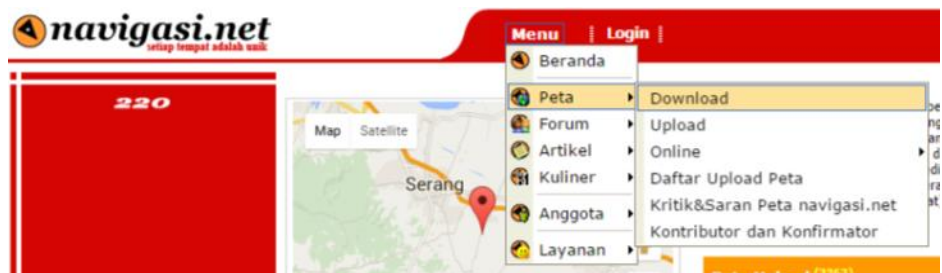
Langkah ketiga; bukalah software Mapsource,



Gambar 31. Tampilan awal dari Mapsource

Ada baiknya peta detail Indonesia dimasukkan ke dalam Mapsource terlebih dahulu, sehingga tampilan mapsource akan lebih lengkap informasinya. Peta Detail Indonesia dapat di download gratis di website: Navigasi.net (<http://navigasi.net/>)

Pilih menu → Peta → Download



Gambar 32. Website Navigasi.net

Kemudian klik kata 'mendownload' pada tulisan yang terdapat pada baris ke tiga.

Peta GPS wilayah Indonesia v3.02

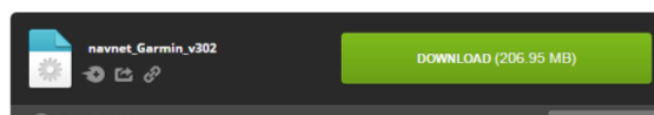
Release date: 22 Desember 2015

File peta GPS wilayah Indonesia yang ada pada situs ini, semata-mata tambahan (bukan utama). Penyimpangan posisi maupun kesalahan sangatlah dimungkinkan terjadi. Dengan mendownload file peta segala bentuk kerugian, kerusakan maupun kesalahan informasi dari bukan menjadi tanggung jawab pengelola maupun si pembuatnya.

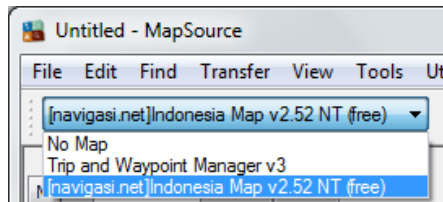
Pilih Garmin → klik angka '1' pada kolom MediaFire baris Garmin

Download		
Server Hosting	MediaFire	File Size(byte)
7Ways	1	664.797.547
Garmin	1	217.006.658
Garmin GMAPSUPP	1	227.400.795
KNav	1	319.758.825
Navitel 3.x	1	258.027.044
Papago	1	180.326.938
Polnav	1	145.415.812
Papago S1	1	234.869.316

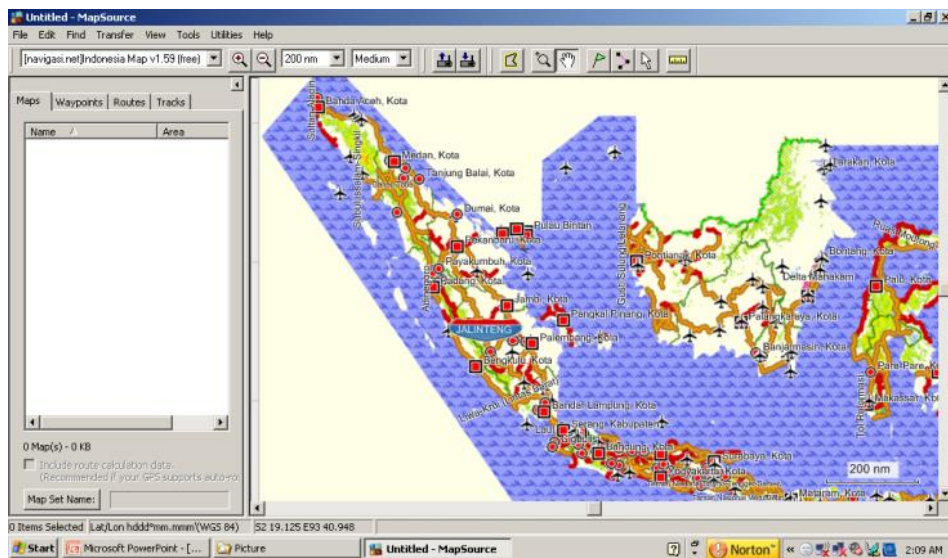
Klik DOWNLOAD → setelah file terkopikan ke computer anda, lakukan proses instalasi dengan klik ganda file download tadi



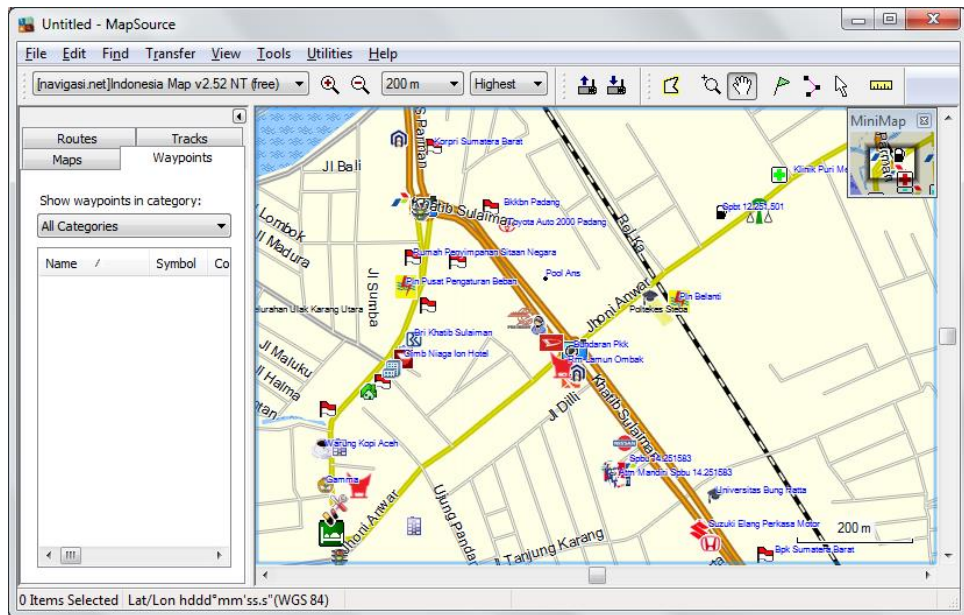
Setelah instalasi peta detail selesai → tukar tampilan peta ke
‘[navigasi.net]Indonesia Map vX.XX NT (free)’



Beginilah tampilan data Mapsource setelah peta detail Indonesia di update.

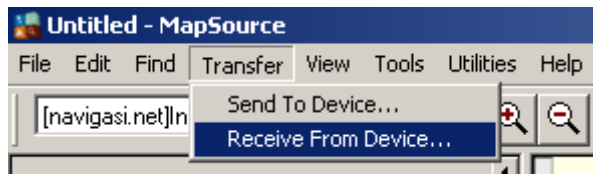


Jika di zoom dan diatur resolusi ke tingkat ‘Highest’, akan terlihat informasi geografi yang cukup lengkap.



Langkah ke empat; biarkan GPS anda dalam kondisi hidup, dan GPS serta computer/laptop telah saling terhubung dengan kabel data USB.

Langkah ke lima; dari menu Transfer, pilih Receive From Device,



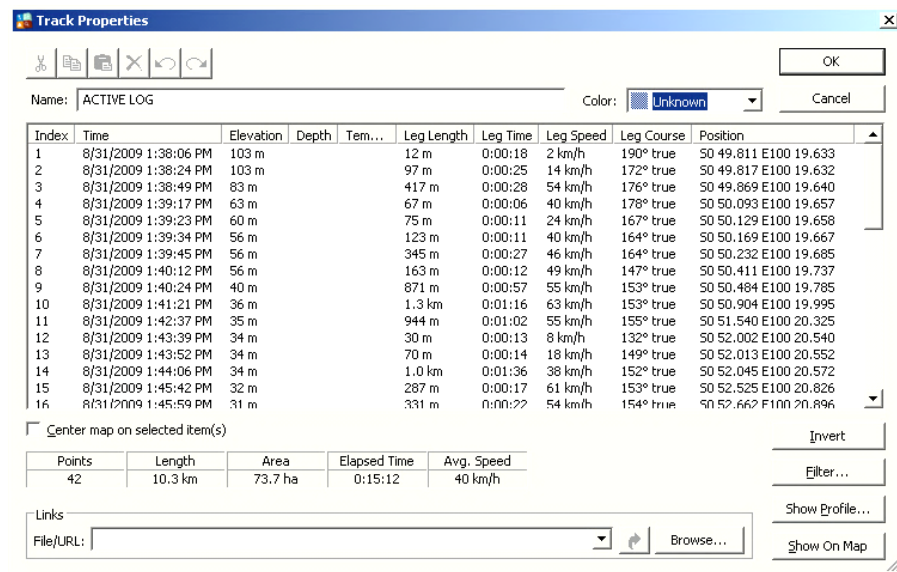
Kemudian Software Mapsource akan mendeteksi alat GPS yang terhubung dengan computer. Dan tampil seperti gambar dibawah ini. Terlihat Device: GPS 60i telah terdeteksi.



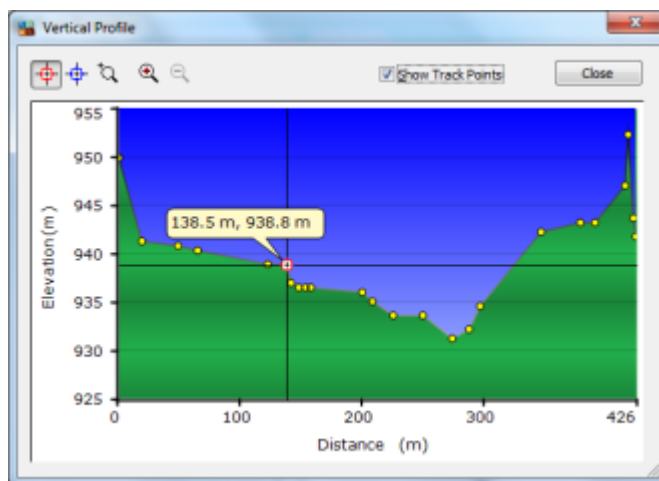
Langkah keenam; tekan tombol **Receive**, kemudian proses transfer atau penyalinan semua data GPS ke computer dilakukan oleh Mapsource. Jika data telah tertransfer semua, GPS anda biasanya otomatis akan mati. Dan data akan ditampilkan seperti gambar dibawah ini:

Pada peta Mapsource terlihat Simbol Bendera sebagai titik Waypoint, dan garis Track yang memperlihatkan pergerakan kita selama GPS hidup.

Jika salah satu ACTIVE LOG atau rekaman track di klik kanan, pilih Track Properties, akan muncul riwayat aktif pengguna GPS. Data yang muncul berupa waktu (jam dan tanggal), elevasi, kecepatan, arah dan koordinat. Selain itu, data total panjang, luas, total waktu tempuh dan rata-rata kecepatan juga tersedia.



Jika di klik tombol **Show Profile...** , akan muncul tampilan profil memanjang dari Track, atau Vertical Profile.



Semua data diatas, dapat diolah lebih lanjut, atau hanya sebagai sumber informasi awal sebuah proyek / kegiatan.

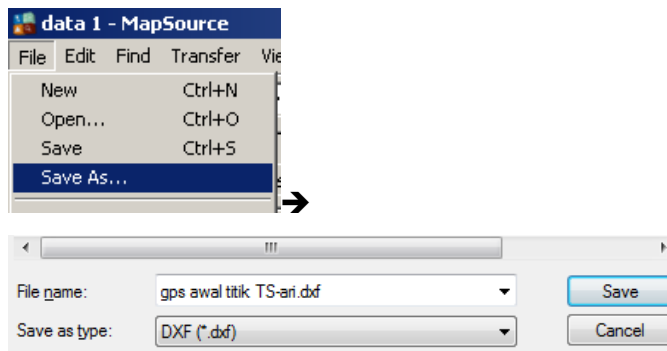
Jangan lupa untuk men-Save data anda. Cara men-Save sama dengan software populer seperti Microsoft Word. Format file mapsource adalah *.gdb.

b) Transfer Data GPS ke AutoCAD

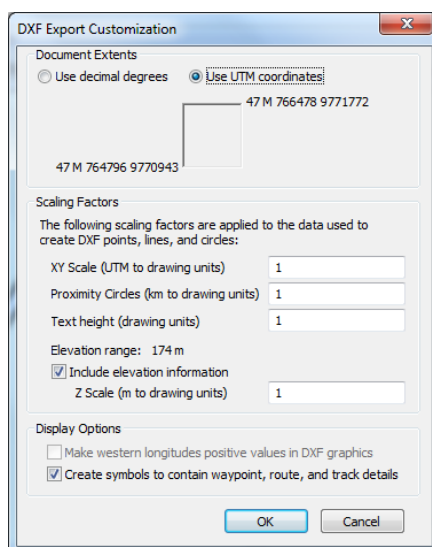
Dibidang Ilmu Teknik Sipil, software AutoCAD adalah salah satu software yang sudah diakui secara *de facto* untuk menggambar, termasuk juga dalam bidang pengukuran / surveying.

Software Mapsource memiliki fungsi atau fasilitas untuk mentransfer data GPS anda supaya bisa di olah oleh software AutoCAD.

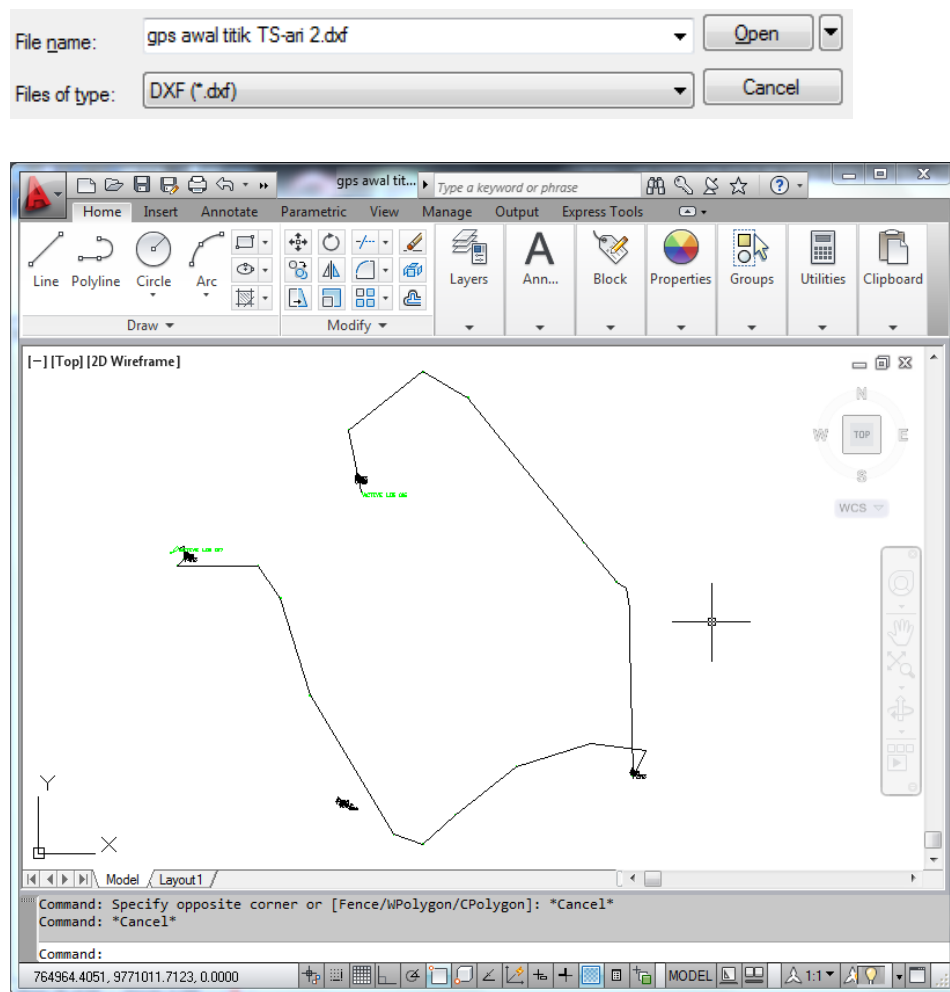
Langkah pertama; setelah data anda muncul di Mapsource, pilih menu File → Save As... → tentukan folder tempat anda akan menyimpan data AutoCAD ini (ingat! Jangan sampai lupa) → pilih format AutoCAD, **Save as type: DXF (*.dxf)** → beri nama file → klik **Save**



Kemudian akan muncul sebuah jendela pengaturan DXF → pilih 'Use UTM coordinates' (karena UTM menggunakan satuan meter) → klik OK → kemudian, silahkan buka file DXF di software AutoCAD.



Langkah kedua; pada software AutoCAD → open file (Ctrl+O) → pilih format DXF atau Files of type: DXF (*.dxf) → cari folder dan file nya → klik **Open** → biasanya gambar belum muncul, untuk itu tekan kombinasi keyboard: **Z-spasi-E-spasi** (perintah Zoom – Extent) untuk menampilkan gambar → gambar data GPS anda akan muncul dan bisa diolah dan modifikasi untuk berbagai keperluan pengukuran survey dan pemetaan



Gambar 33.data GPS di dalam software AutoCAD

c) Transfer Data GPS ke Google Earth

Google Earth adalah salah satu software yang mampu menampilkan bumi dalam kondisi bulat utuh (seperti globe), dan mampu di perbesar (zoom) hingga nampak sebuah daerah atau kawasan yang seperti di foto dari udara (pelajari citra satellite). Selain itu, software Google Earth ini memiliki versi yang gratis, dan ada yang berbayar.

Aplikasi ini dapat di download gratis di link ini:

<http://www.google.com/earth/download/ge/agree.html>

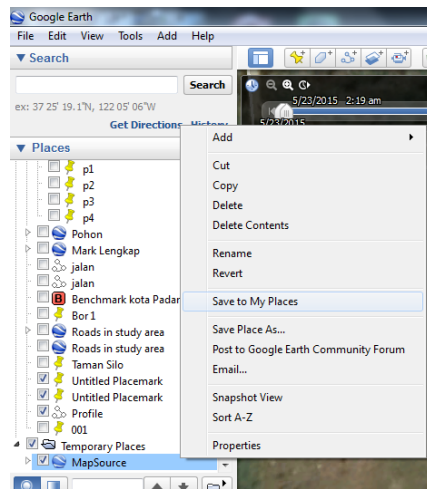
Dengan aplikasi Google Earth, kita juga dapat mengimport data GPS ke computer. Ada dua cara; pertama dari software mapsource, ada fasilitas melihat data langsung ke Google Earth, dan cara kedua dari software Google Earth langsung.

Dari Mapsource

Pertama aplikasi Google Earth telah terinstall di computer anda, dan software tersebut juga telah dibuka, demikian juga dengan Mapsource.

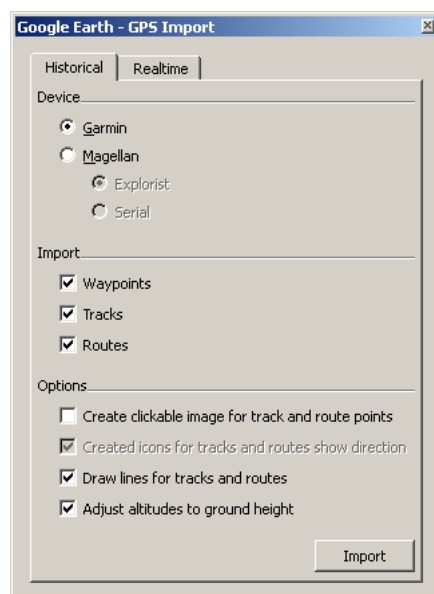
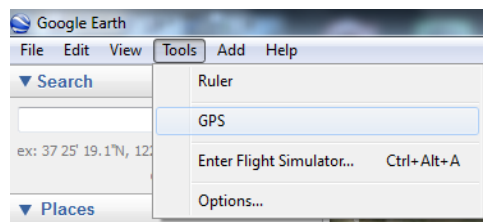
Dari aplikasi Mapsource → pilih menu **View** → pilih **View in Google Earth....** → otomatis data GPS anda akan dimunculkan oleh Google Earth.

kemudian klik kanan tulisan Mapsource (terletak dibawah Temporary Places) → pilih **Save to My Place**.



Dari Google Earth

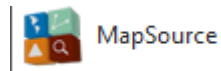
Cara kedua; langsung dari aplikasi **Google Earth**→ pilih menu **Tools**→**GPS**→ akan tampil sebuah jendela **GPS Import**→ pilih **Garmin**→ tekan tombol **Import**→ gambar data GPS anda akan tertampil (sama seperti tampilan sebelumnya).



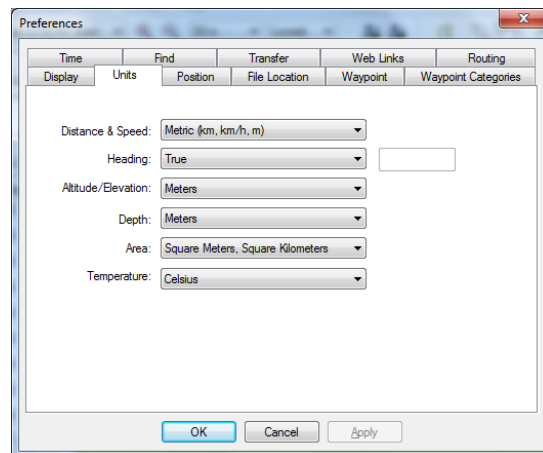
6. Mendapatkan data koordinat dengan Aplikasi Populer

a) Mendapatkan data koordinat dengan Mapsource

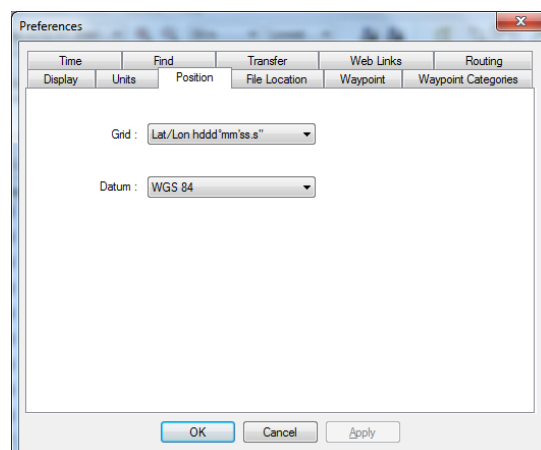
1. Buka aplikasi Mapsource



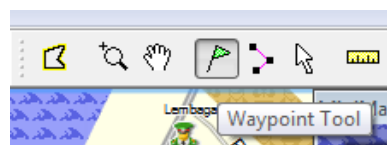
2. Atur satuan jarak dan koordinat → dari menu **Edit**→**Preferences...** (Ctrl+Shift+P) → pilih tab **Units**→ tukar satuan jarak ke **Metric**, elevasi ke **Meters**→



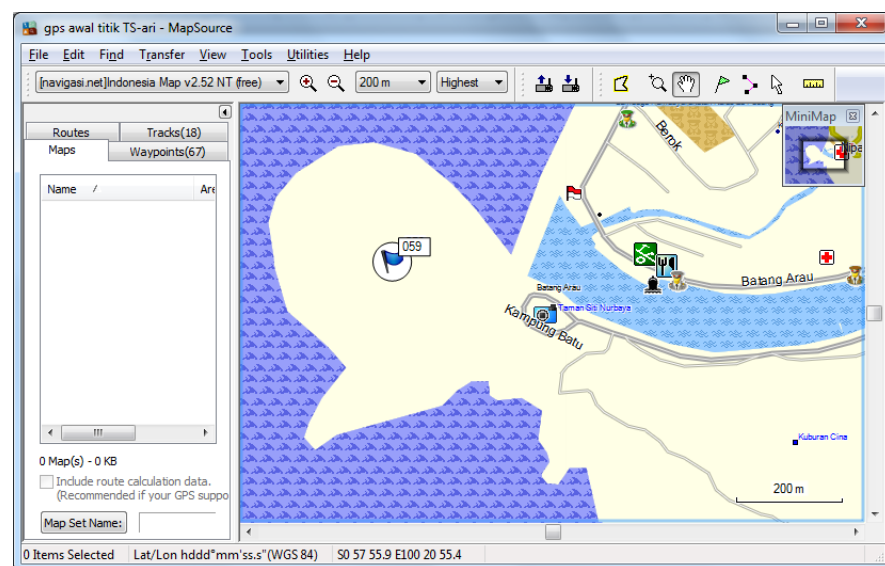
3. Kemudian pilih tab **Position**→ tukar Grid: ke **UTM** atau ke "**Lat/Lon hddd°mm'ss.s**" → klik **OK**.



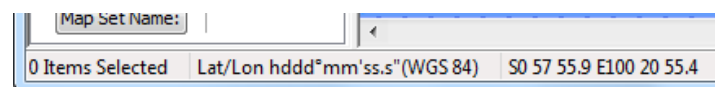
4. Kemudian klik icon **Waypoint Tool** (symbol bendera hijau)



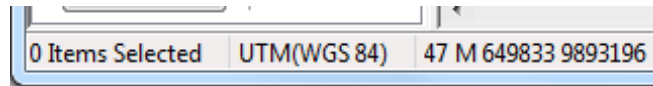
5. Setelah itu 'patok' atau tempatkan bendera tersebut disebuah lokasi yang anda ingin tahu koordinatnya → akan muncul sebuah jendela **Waypoint Properties** → anda bisa menukar nama titik dan simbolnya → angka koordinat lokasi ada pada kolom Position → klik **OK**.



6. Dan jika anda menggerak-gerakkan mouse diatas peta, koordinat akan muncul dalam bentuk teks di bar paling bawah. Seperti gambar diatas tertulis **S0 57 55.9 E100 20 55.4**.



7. Jika ingin tahu, koordinat titik **059** dalam bentuk koordinat **UTM**, anda tinggal menukarnya pada menu **Edit**→**Preference**→ klik tab **Position**→ Grid: **UTM**→ klik kanan bendera 059 → pilih waypoint properties → akan muncul koordinat dalam bentuk UTM.



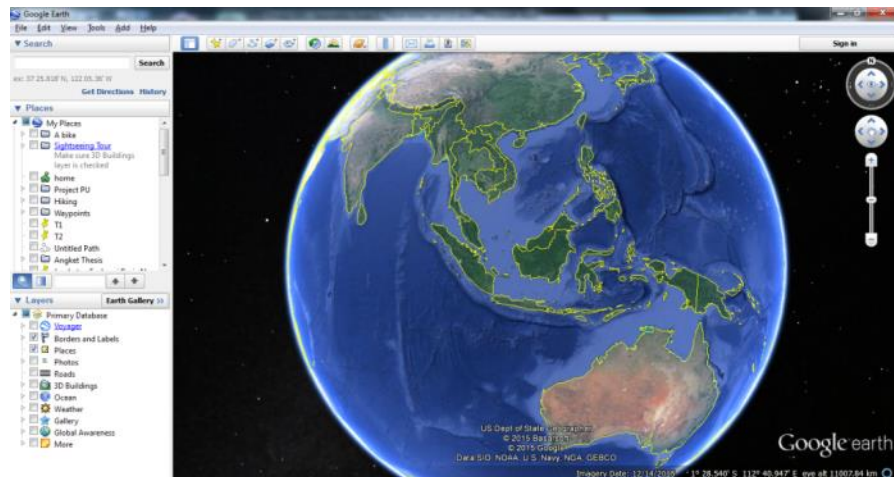
8. Lakukan **Save** untuk menyimpan data anda.

b) Mendapatkan data koordinat dengan Google Earth

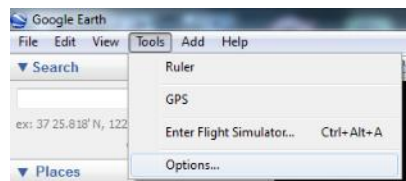
1. Buka aplikasi Google Earth



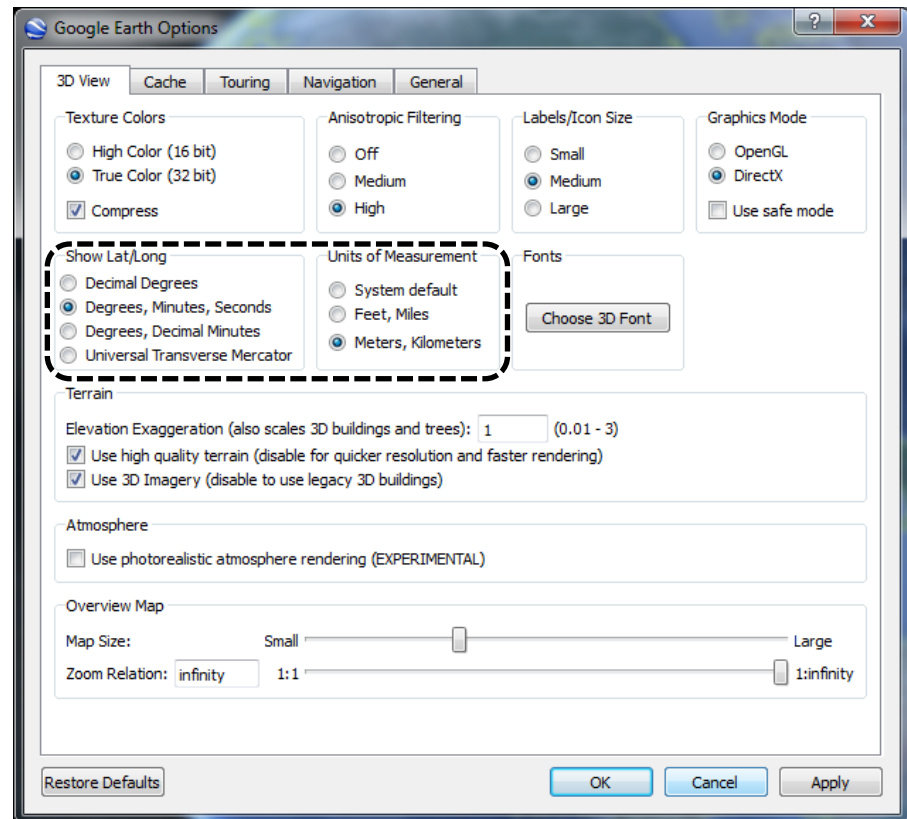
- 2.



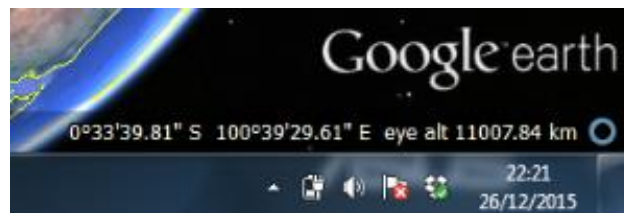
3. Dari menu Tools → pilih Options...



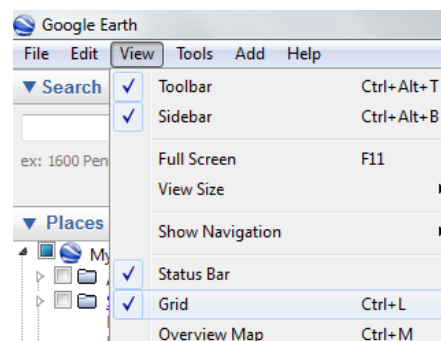
4. Pilih tab 3D View → Show Lat/Long → pilih Degrees, Minutes, Seconds atau Universal Transverse Mercator (UTM) → Units of Measurement → pilih Meters, Kilometers → klik OK



5. Sekarang setiap pergerakan mouse selalu diikuti oleh perubahan angka koordinat, yang terlihat pada tulisan di bar paling bawah bagian kanan.



6. Untuk memunculkan garis GRID dari koordinat → menu View → Grid (Ctrl+L)





Gambar 34. Google Earth, Grid UTM



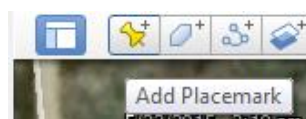
Gambar 35. Google Earth, Grid Global – Latitude – Longitude

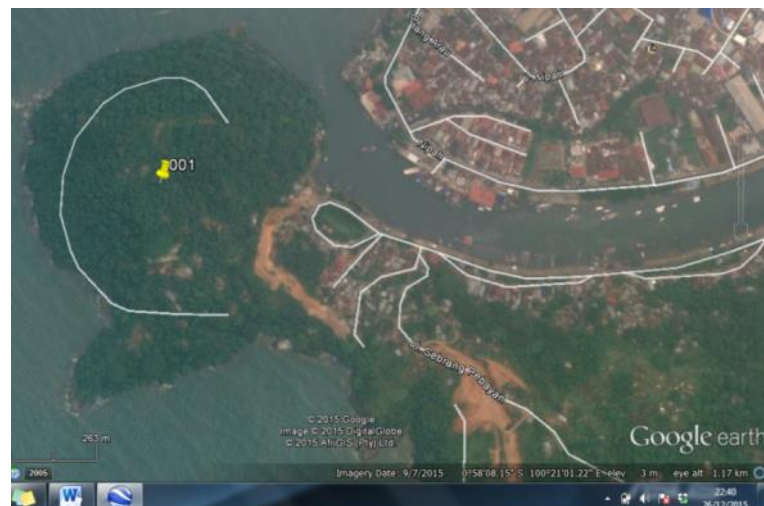
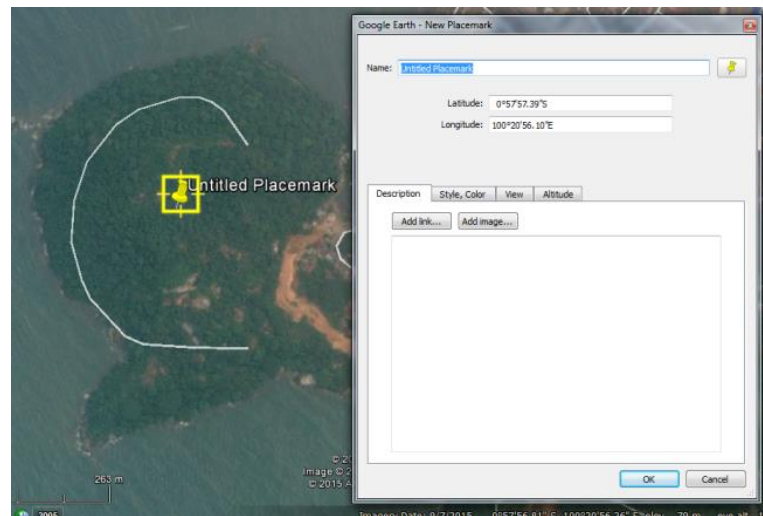
7. Zoom atau perbesar gambar dengan mouse atau klik symbol + pada icon kanan atas (di bawah kompas).

8. Coba gerak-gerakkan mouse anda, informasi koordinat dan elevasi di setiap posisi mouse akan ditampilkan



9. Untuk mendapatkan waypoint, caranya hampir sama dengan Mapsource → klik simbol PinPoint (paku warna kuning) atau Add Placemark → akan muncul sebuah Pin Kuning pada peta, pin ini dapat anda geser-geser ke lokasi yang ada mau → setelah itu pada jendela 'Google Earth – New Placemark' → ganti Name: → klik OK





10. Untuk mengetahui kembali koordinat dari titik waypoint → klik kanan symbol PinPoint → pilih Properties.
11. Untuk mengganti tampilan ke koordinat UTM, lakukan kembali langkah di nomor tiga diatas.
12. ...

c) Mendapatkan data koordinat dengan Google Maps

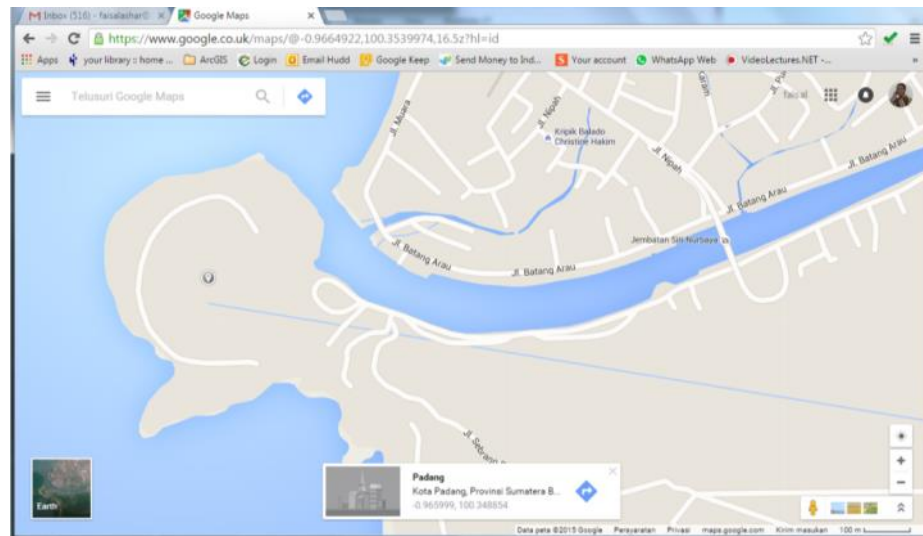
1. Buka website Google Maps,

Google Maps

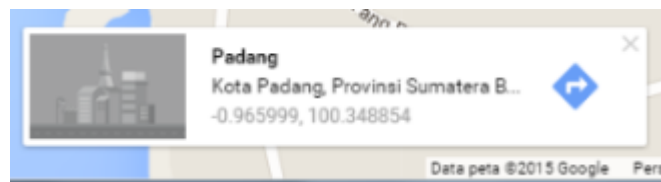
<https://maps.google.com/> ▼

Find local businesses, view maps and get driving directions in Google Maps.

[See your location on Maps](#) - [My Maps](#) - [Sign in](#) - [Send to Car](#)



2. Lakukan zoom atau perbesar gambar peta menuju lokasi yang anda mau.
3. Klik kiri dengan mouse lokasi yang anda mau tahu lokasinya → informasi koordinat akan muncul di dalam sebuah kotak informasi pada bagian bawah



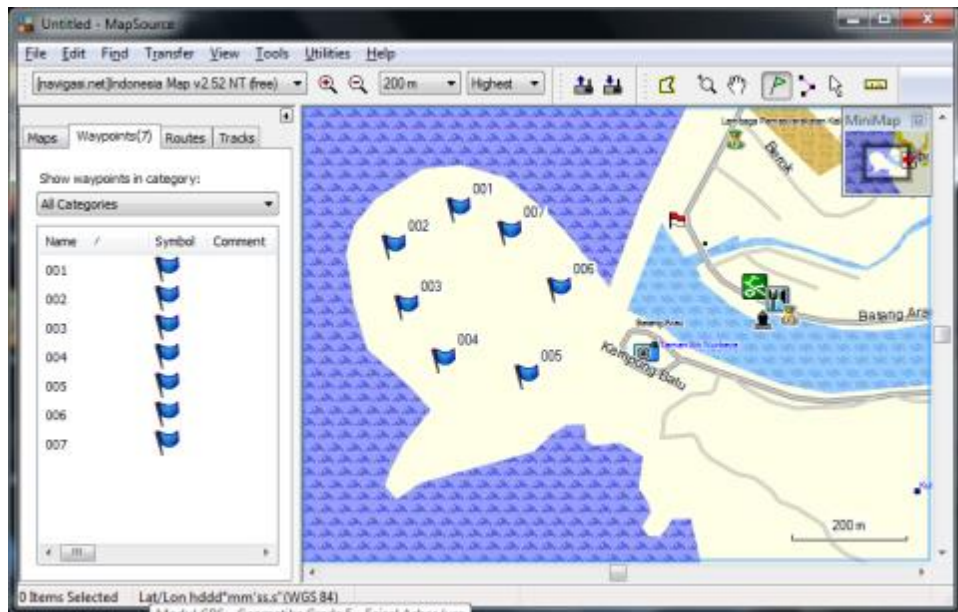
4. Terlihat angka koordinat dalam format Decimal Degrees



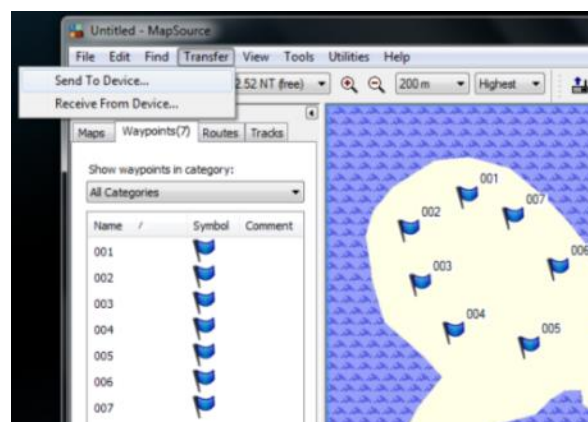
5. Atau bisa juga dilihat pada address bar, perhatikan sederet angka setelah @..., itu adalah angka koordinat dalam format Decimal Degrees.
6.

7. Memindahkan Data Waypoint di Mapsource ke alat GPS

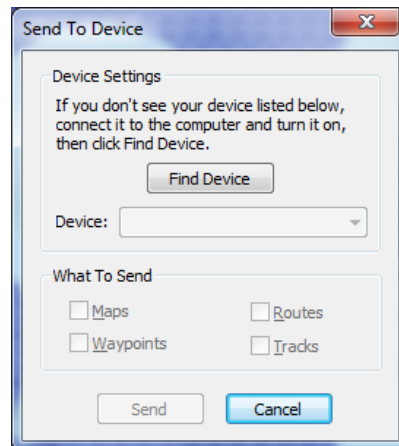
Misalkan ada serangkaian data titik Waypoint yang dimasukkan di aplikasi Mapsource, lalu akan di export ke alat GPS. Supaya surveyor dapat menggunakan GPS untuk mencari ke tujuh data dibawah.



1. Hubungkan GPS anda dengan computer via kabel USB
2. GPS dalam kondisi hidup / on
3. Dari aplikasi **Mapsource** → menu **Transfer** → pilih **Send to Device** → ...



4. Muncul jendela **Send To Device**, dan akan muncul nantinya tipe GPS anda, misalnya GPS 60i → setelah itu centang Waypoints, Routes, Tracks → klik **Send**.



5. Data akan tertransfer ke GPS anda, kemudian surveyor tinggal mencari lokasi titik dengan bantuan alat GPS ini.
6.

8. Mendapatkan data koordinat dengan Handphone / Tablet

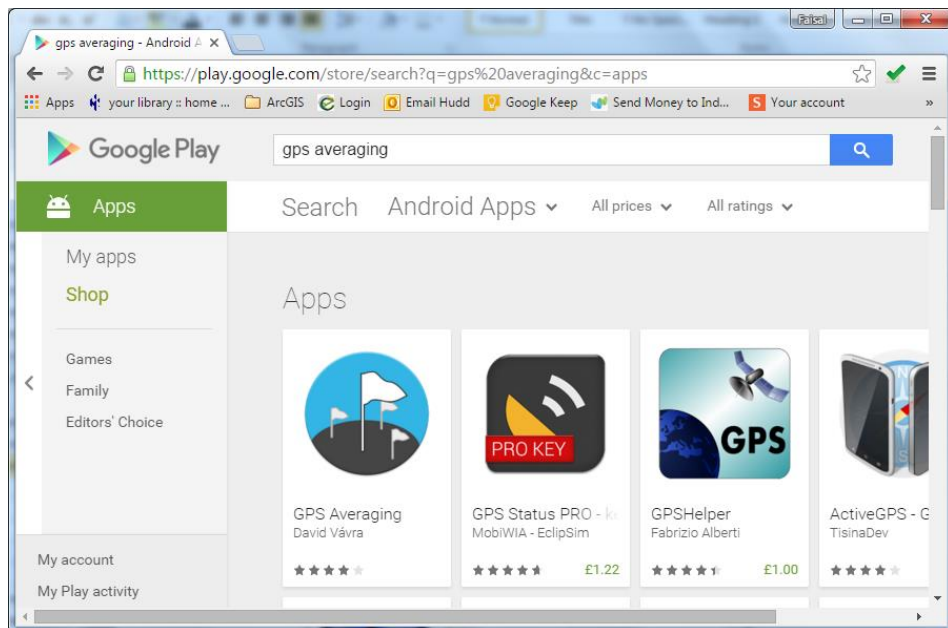
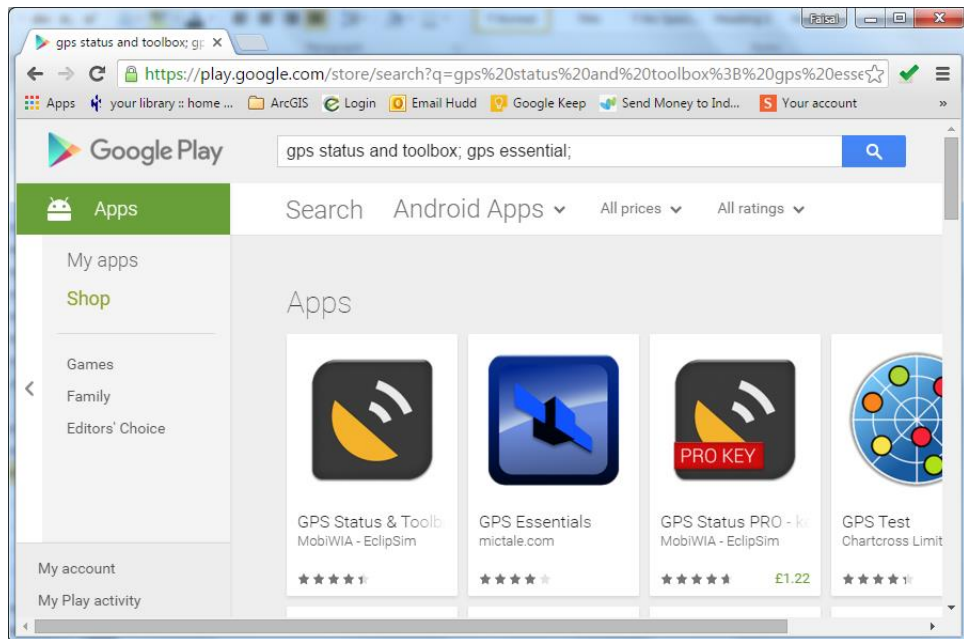
Perkembangan teknologi saat ini sangat pesat. Handphone kelas smartphone, dan atau Tablet telah dibekali dengan chip GPS receiver didalam perangkatnya. Sehingga kedua gadget ini mampu sebagai pengganti GPS jika anda tidak punya.

Pada modul ini hanya membahas pengguna yang menggunakan sistem operasi Android.

Pertama; cek dulu perangkat HP/Tablet anda dibekali GPS atau tidak. Ini dapat dilihat dalam bundle/kotak perangkat anda, atau tanya pihak toko penjual. Umumnya; Tablet Samsung 7 inch, Smartphone seperti Samsung S series, Xperia dan lain-lain telah dibekali dengan chip GPS.

Kedua; download dahulu aplikasi GPS untuk Android di gadget anda. Ada banyak aplikasi GPS di **google PlayStore**, yang disarankan dalam modul ini ada 3 (tiga);

- 1) GPS Status & Toolbox,
- 2) GPS Averaging,
- 3) GPS Essentials.



a) GPS Status dan Toolbox

1. Pastikan dahulu GPS di HP/tablet anda aktif, lihat kembali panduan HP/Tablet anda, atau tanya pihak toko penjual. Untuk versi Samsung biasanya ada symbol **GPS** jika bagian atas layar disentuh, pada versi lain ada symbol **Location**.
2. Buka aplikasi GPS Status.



GPS Status & Toolbox

MobiWIA - Eclipsim Travel & Local

PEGI 3

Offers in-app purchases

Add

3. Akan muncul tampilan seperti Garmin 60, tampilan posisi satelit GPS diangkasa serta grafik batang.



4. Tunggu GPS sedang mencari lokasi (**Looking for GPS location...**)
5. Setelah GPS memperoleh minimal 3 satelit, akan muncul koordinat Latitude-Longitude.



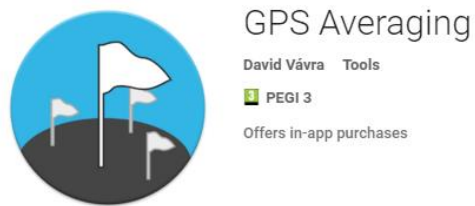
6. Perhatikan angka error (21 Error (m)), tunggu hingga error nya sangat kecil.
7. Untuk mengganti satuan jarak dan format koordinat tetap bisa dilakukan, dengan merubah Settings atau Pengaturan.

Catatan; HP/Tablet yang memiliki kartu simcard GSM atau bisa digunakan untuk menelepon, memiliki kelebihan dari pada GPS biasa, karena mampu mendapatkan sinyal satelit dan data koordinat walaupun di dalam ruangan. Hal ini dikarenakan adanya A-GPS atau Assisted GPS.

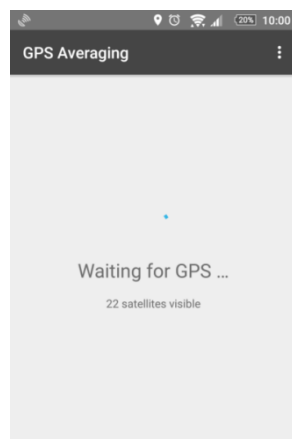
b) GPS Averaging

Fungsi GPS Averaging ini adalah untuk mendapatkan data waypoint yang lebih akurat, sama seperti fasilitas **Average Waypoint** di alat GPS Garmin 60.

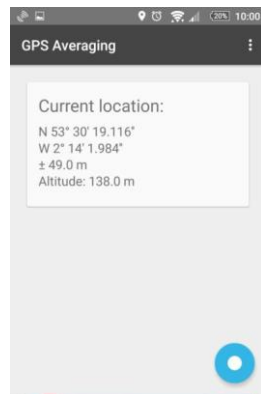
1. Pastikan dahulu GPS anda aktif.
2. Hidupkan aplikasi GPS Averaging.



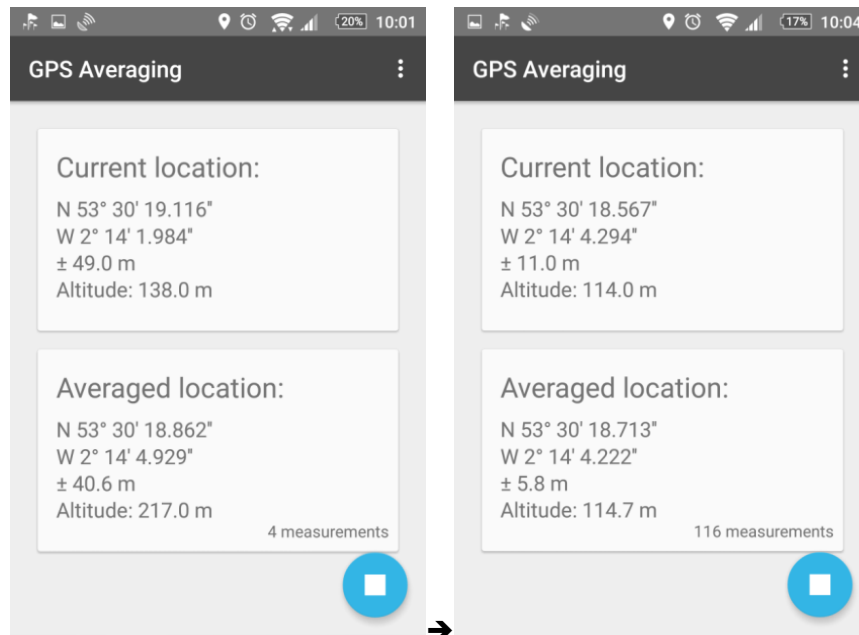
3. Tunggu sesaat, GPS sedang mencari satelit



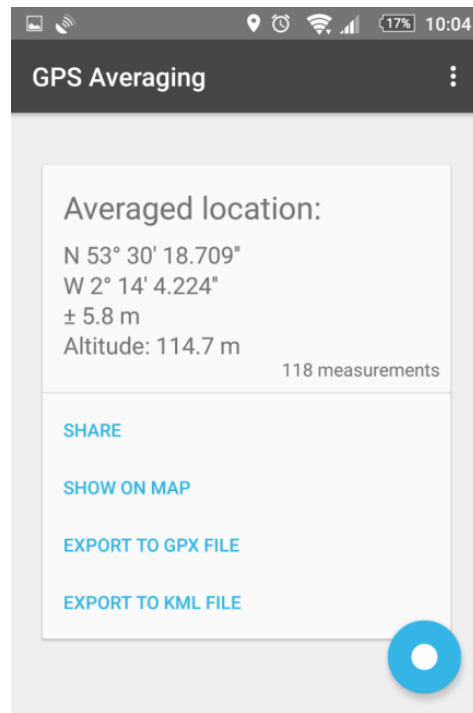
4. Kemudian GPS menampilkan koordinat lokasi anda



5. Untuk mendapatkan waypoint yang lebih akurat, tekan tombol warna biru muda yang terletak di kanan bawah → proses penghitungan rata-rata sedang berlangsung → tunggu hingga angka akurasi (40.6 m) menjadi lebih kecil



6. Setelah angka akurasi dirasa sudah kecil, tekan kembali tombol berwarna biru tadi untuk menghentikan perhitungan → akurasi menyentuh nilai 5.8 m → tekan Stop
7. Setelah ditekan stop, GPS akan menampilkan hasil rata-rata perhitungan (118 kali penghitungan).

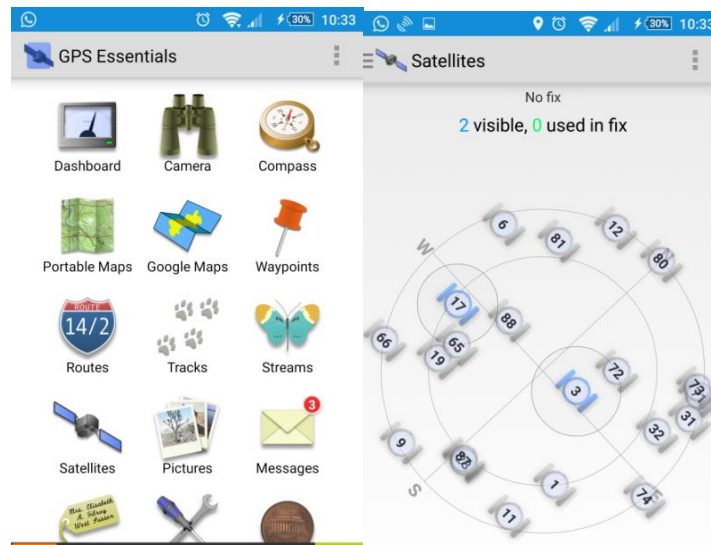


8. Data ini dapat di share atau dibagikan ke orang lain atau disave ke format lain (gpx dan kml) sehingga bisa di buka oleh aplikasi GPS di computer atau laptop anda.
9.

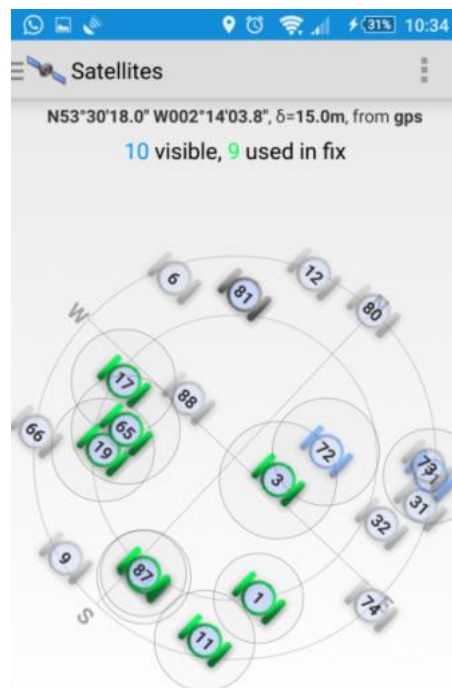
c) GPS Essentials

Diantara semua aplikasi GPS untuk android, GPS Essential adalah yang paling lengkap fitur-fitur nya, hampir sama dengan alat khusus GPS.

1. Pastikan dahulu GPS di HP/Tablet anda aktif.
2. Aktifkan aplikasi GPS Essential.
3. Memiliki fasilitas lengkap, baik informasi satelit, koordinat, waypoint untuk menentukan titik-titik di lapangan, merekam jejak dengan Tracks, kompas sebagai penunjuk arah, peta, dan geotagging.



4. Untuk melihat GPS sudah terhubung dengan satelit, tekan icon Satelites, tunggu hingga muncul koordinat
5. Setelah koordinat muncul, anda dapat menggunakan fungsi-fungsi lain dari aplikasi ini.



D. Aktivitas Pembelajaran Penggunaan GPS

Aktivitas pembelajaran yang ada pada kegiatan pembelajaran mengenai mengukur dengan GPS ini, diantaranya yaitu:

6. Mengamati

Mengamati proses kerja GPS untuk mendapatkan titik koordinat geografi, merekam jejak, proses transfer data GPS, dan penggunaan aplikasi lain yang terkait dengan data koordinat geografi.

7. Menanya

Mengkondisikan situasi belajar untuk membiasakan mengajukan pertanyaan secara aktif dan mandiri tentang pemahaman; teknik marking sebuah titik, cara mendapatkan akurasi data waypoint, cara menghitung luas, bagaimana cara data GPS bisa diolah di computer, dan aplikasi / alat lain yang bisa memperoleh data GPS.

8. Mengumpulkan data

Mengumpulkan data yang dipertanyakan dan menentukan sumber (melalui benda konkret, dokumen, buku, eksperimen) untuk menjawab pertanyaan yang diajukan tentang beberapa titik koordinat serta perbedaan sistem koordinat geografi.

9. Mengasosiasi/ Mengolah Informasi

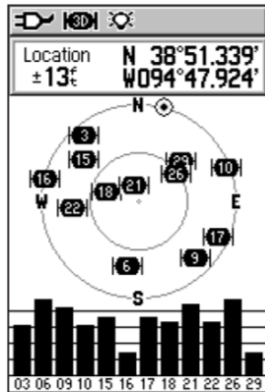
Mengkategorikan data dan menentukan hubungannya, selanjutnya disimpulkan dengan urutan dari yang paling sederhana sampai pada yang lebih kompleks tentang pengukuran waypoint track dan luas, keterkaitan antara alat GPS dengan computer dan aplikasinya.

10. Mengkomunikasikan

Menyampaikan hasil konseptualisasi tentang perkembangan teknologi GPS dan aplikasinya bagi pengukuran.

E. Latihan / Tugas

- Cari lokasi dari koordinat pada tampilan GPS 60 dibawah ini;



Satellite Page

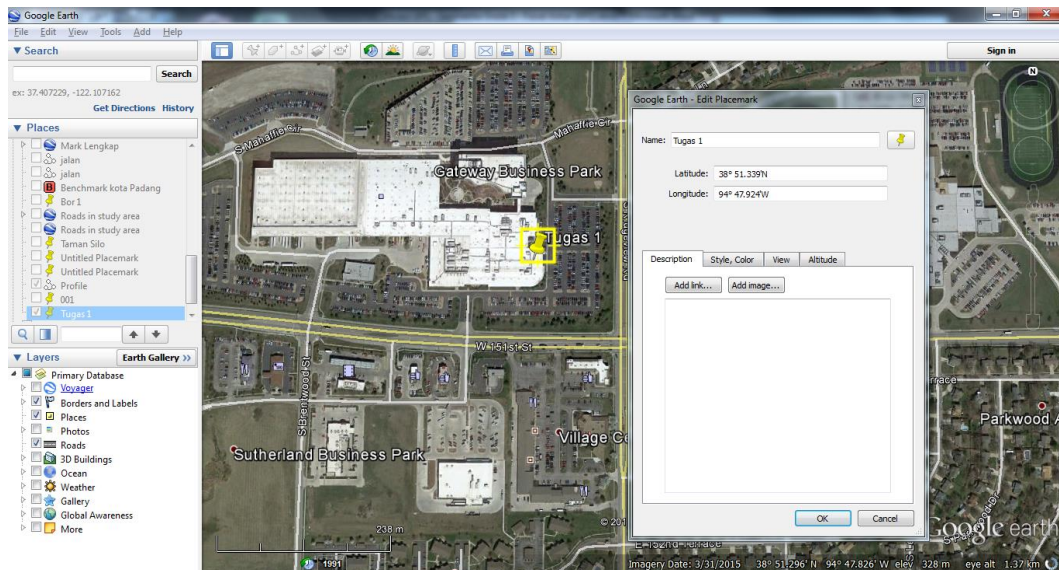
- Cari koordinat global dan UTM dari; tugu Monas di Jakarta, Kawah Gunung Kerinci, dan Gedung Sate Kota Bandung.
- Cari koordinat 0,0 dari koordinat global (Latitude – Longitude), dan koordinat UTM.

F. Rangkuman

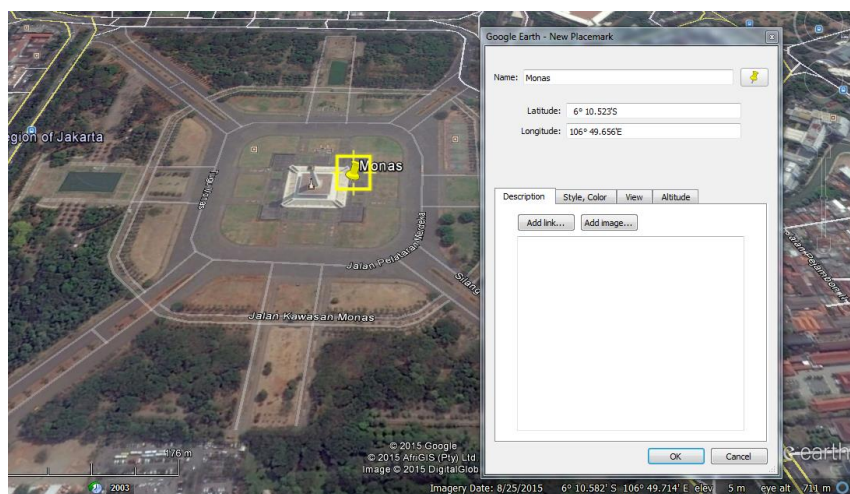
Fungsi utama alat GPS bagi user segment atau pengguna adalah mendapatkan angka koordinat pada suatu titik / waypoint. Pengembangan dari waypoint adalah merekam jejak dan luasan suatu kawasan. Data GPS dapat diolah langsung oleh alat GPS, namun dapat juga di olah di computer dengan berbagai macam aplikasi. Dan aplikasi computer ini umumnya banyak yang gratis / tidak berbayar. Sehingga komunikasi antara alat GPS dengan computer serta permintaan pengukuran menjadi lebih mudah dan nyaman.

G. Kunci Jawaban

Tugas 1: Lokasi titik ini berada di Olathe, dekat Kansas City, USA



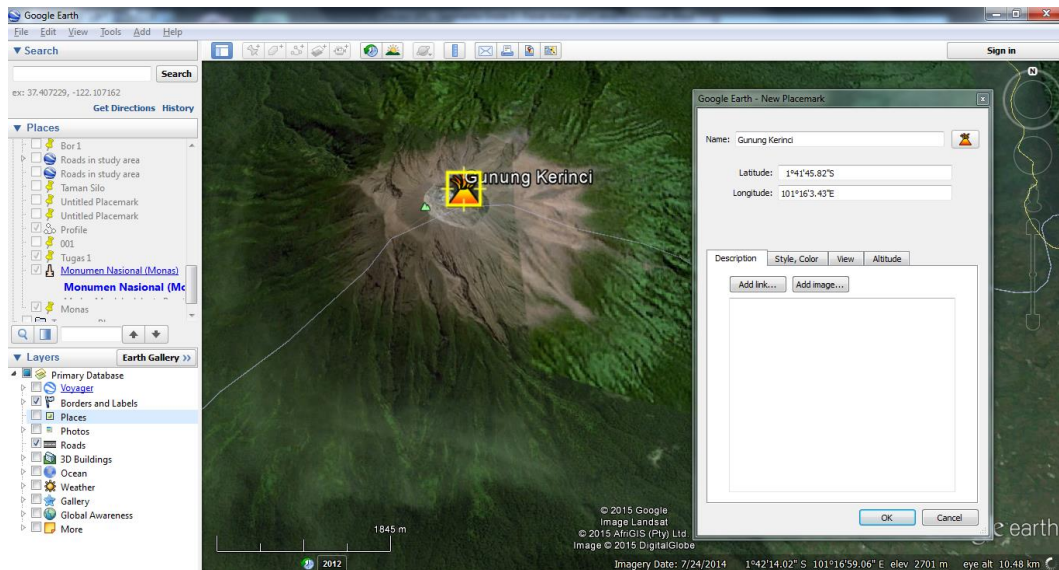
Tugas 2: Cari koordinat global dan UTM dari; tugu Monas di Jakarta, dan Kawah Gunung Kerinci.



Monas;

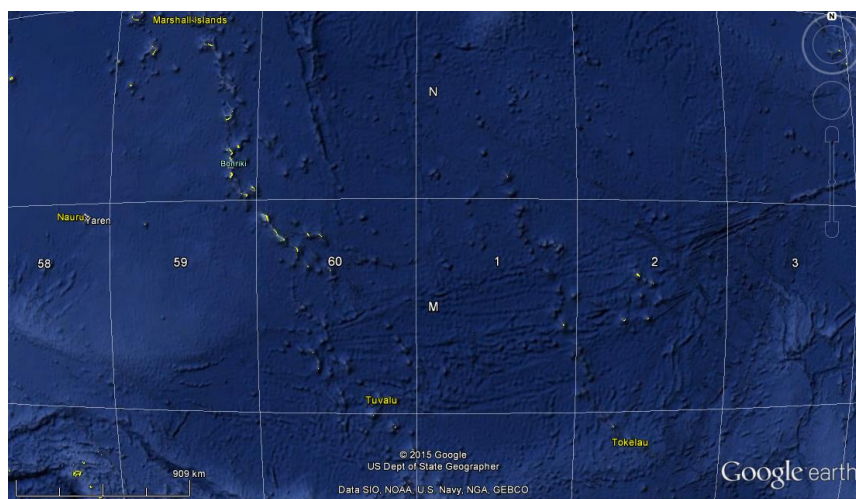
Name: Monas	Name: Monas
Zone: 48 M	Latitude: 6°10'31.38"S
Easting: 702227.60 m E	Longitude: 106°49'39.36"E
Northing: 9317061.07 m S	

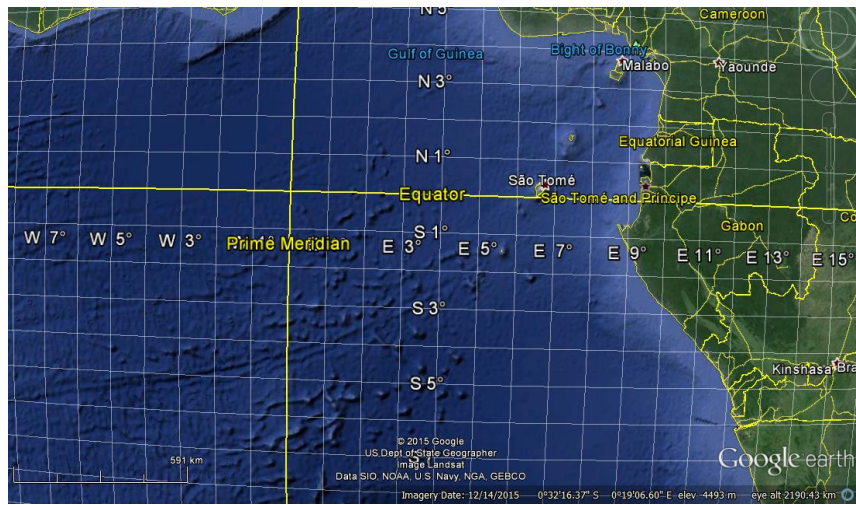
Kawah Gunung Kerinci



Name: Gunung Kerinci	
Latitude: 1°41'45.82"S	Zone: 47 M
Longitude: 101°16'3.43"E	Easting: 752285.77 m E
	Northing: 9812385.97 m S

Cari koordinat 0,0 dari koordinat global (Latitude – Longitude), dan koordinat UTM.





BAB 4. PENUTUP

- a. Modul pasca UKG (Ujian Kompetensi Guru) yang membahas tentang topik MENGURAIKAN TEKNIK PENGUKURAN DENGAN ALAT GPS pada bidang survey dan pemetaan atau geomatika ini diharapkan dapat berguna bagi anda dalam mengembangkan kompetensi dan meningkatkan kemampuan anda pada level berikutnya.
- b. Anda dapat mengembangkan materi-materi berkaitan dengan alat GPS yang tidak ada dalam modul ini. Modul ini masih butuh pengembangan sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dari hari ke hari.
- c. Modul ini juga diharapkan akan membantu anda dalam belajar secara mandiri dan mengukur kemampuan diri sendiri sehingga nantinya anda dapat meningkatkan kemampuan ke level berikutnya.

BAB 5. EVALUASI

Pada bagian evaluasi ini, ada 3 jenis latihan yang akan diberikan untuk mengukur kemampuan anda, yaitu:

1. Kognitif skill

- a. Jelaskan secara tepat dan singkat tentang definisi GPS
- b. Jelaskan persyaratan alat GPS mendapatkan data koordinat atau posisi
- c. Jelaskan secara tepat dan singkat kelebihan dan kekurangan GPS
- d. Jelaskan tipe GPS
- e. Jelaskan secara tepat dan singkat tentang pentingnya merata-ratakan data waypoint.
- f. Jelaskan hubungan antara alat GPS dengan computer serta aplikasinya.
- g. Jelaskan secara tepat dan singkat perbedaan sistem koordinat global dengan UTM

2. Psikomotor Skill

Jelaskan tentang penggunaan GPS tipe navigasi untuk memperoleh angka koordinat Lat/Long atau UTM, sesuai dengan penjelasan yang sudah dibahas pada materi sebelumnya.

Jelaskan tentang penggunaan GPS tipe navigasi untuk memperoleh angka koordinat yang lebih akurat, sesuai dengan penjelasan yang sudah dibahas pada materi sebelumnya.

3. Attitude Skill

Sebagai sebuah tim dalam melakukan proses pembelajaran yang membahas tentang alat GPS pada survey dan pemetaan, bagaimana cara anda menanamkan rasa ketaqwaan kepada tuhan yang maha esa, rasa tanggung jawab, kebersamaan dan kedisiplinan

DAFTAR PUSTAKA

-, 2006., Owner's Manual GPS 60., Garmin International Ltd, Kansas, USA.
- CitSci.org, Introduction to Global Positioning Systems – to Tutorial, http://citsci.org/DH.php?WC=WS/CitSci/Tutorials_Wisconsin/Tutorial2_Static.html, 2 Januari 2016.
- Control Segment, <http://www.gps.gov/systems/gps/control/>, 2 Januari 2016.
- Garmin, MapsSource – user's manual, Kansas, 2008 Garmin Ltd, http://static.garmin.com/pumac/MapSource_MapSourceUsersGuide.pdf
- GPS Applications, <http://www.gps.gov/applications/>, 2 Januari 2016.
- GPS Applications, <http://www.gps.gov/applications/>, 2 Januari 2016.
- McCoomac, Jack. 2004. Surveying. Fifth Edition. Clemson University.
- Official U.S. Government information about the Global Positioning System (GPS) and related topics, <http://www.gps.gov/>, 2 Januari 2016.
- Space Segment, <http://www.gps.gov/systems/gps/space/>, 2 Januari 2016.
- Steven Dutch, Natural and Applied Sciences, University of Wisconsin - Green Bay, The Universal Transverse Mercator System, <https://www.uwgb.edu/dutchs/FieldMethods/UTMSystem.htm>.
- Winardi, Penentuan Posisi Dengan GpsUntuk Survei Terumbu Karang, http://www.coremap.or.id/downloads/Penentuan_Posisi_Dengan_GPS_Untuk_Survei_Terumbu_Karang_1151643082.pdf, Puslit Oseanografi – LIPI
- Wolf, Paul R & Ghilani, Charles D. 2002. Elementary Surveying : An Introduction to Geomatics. Prentice Hall. New Jersey