

PEMBANGUNAN APLIKASI ROUTE TRACKER DATA ACQUISITION SYSTEM (TRACK) UNTUK MEREKOD DATA LALUAN JALAN (ROAD TRACK) DENGAN MENGGUNAKAN PERALATAN GNSS/GPS

Sr Jasmari bin Jamaludin

Pejabat Topografi Wilayah Sandakan
Bahagian Pemetaan Topografi Sabah
Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia (JUPEM)
jasmari@jupem.gov.my

Abstrak

Pembangunan Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK) adalah melibatkan aktiviti-aktiviti penyelidikan dan pembangunan (R&D) dalam mengintegrasikan alat penerima Global Positioning System (GNSS/GPS) dengan kaedah pengaturcaraan MS Visual Basic dan Web Server PHP (*Hypertext Preprocessor*) untuk tujuan merekod, memproses dan menyimpan data-data laluan jalan. Data laluan jalan (*road track*) yang direkodkan adalah dalam bentuk nilai-nilai kordinat X dan Y yang diperolehi melalui alat penerima GPS/GNSS.

Untuk itu, modul-modul aplikasi TRACK dibangunkan yang antara lain berfungsi untuk merekod, memproses dan seterusnya menghantar data GPS/GNSS ke Pelayan (Server).

Seterusnya, sumber data yang diperolehi ini boleh dijadikan sebagai sumber data tambahan dalam mengemaskini pangkalan data Sistem Maklumat Geografi (GIS) yang perlu dilaksanakan secara berterusan.

1.0 Pengenalan

Pembangunan Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK) adalah melibatkan kerja-kerja pengaturcaraan komputer dengan Microsoft Visual Basic, PHP (Hypertext Preprocessor) dan penggunaan peralatan Global Positioning System (GNSS/GPS). Pembangunan aplikasi ini adalah merupakan satu pendekatan alternatif yang boleh digunapakai oleh agensi-agensi berkaitan khususnya untuk merekod butiran laluan jalan. Seterusnya, butiran laluan jalan yang telah direkodkan dalam bentuk kordinat X dan Y akan dihantar secara dalam talian (*internet/intranet*) ke Pelayan (*Server*) iaitu sebaik sahaja proses cerapan siap dilaksanakan.

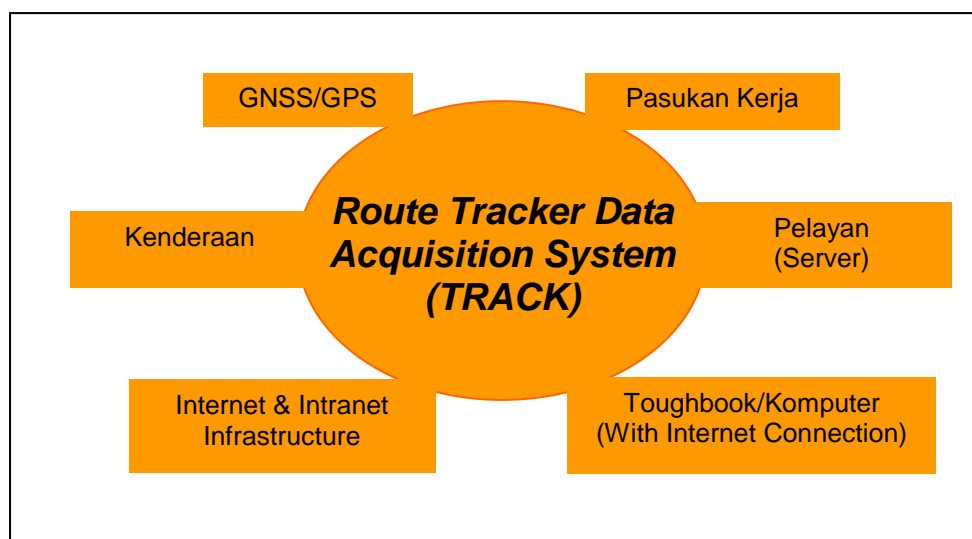
2.0 Objektif

Objektif pembangunan Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK) adalah untuk menyediakan satu kaedah alternatif dalam kerja-kerja kutipan data di lapangan khususnya melibatkan data laluan jalan. Penggunaan kaedah ini diharapkan dapat membantu dalam memudahkan proses merekod data laluan jalan (*road track*) yang dilawati semasa kerja-kerja kutipan data geografi di lapangan. Seterusnya, sumber data yang diperolehi ini boleh dijadikan sebagai sumber data tambahan dalam aktiviti pengemaskinian pangkalan data geografi.

Ia juga merupakan antara inisiatif untuk memaksimumkan dan mempelbagaikan penggunaan peralatan GNSS/GPS sedia ada di agensi-agensi berkaitan untuk tujuan pengemaskinian pangkalan data geografi.

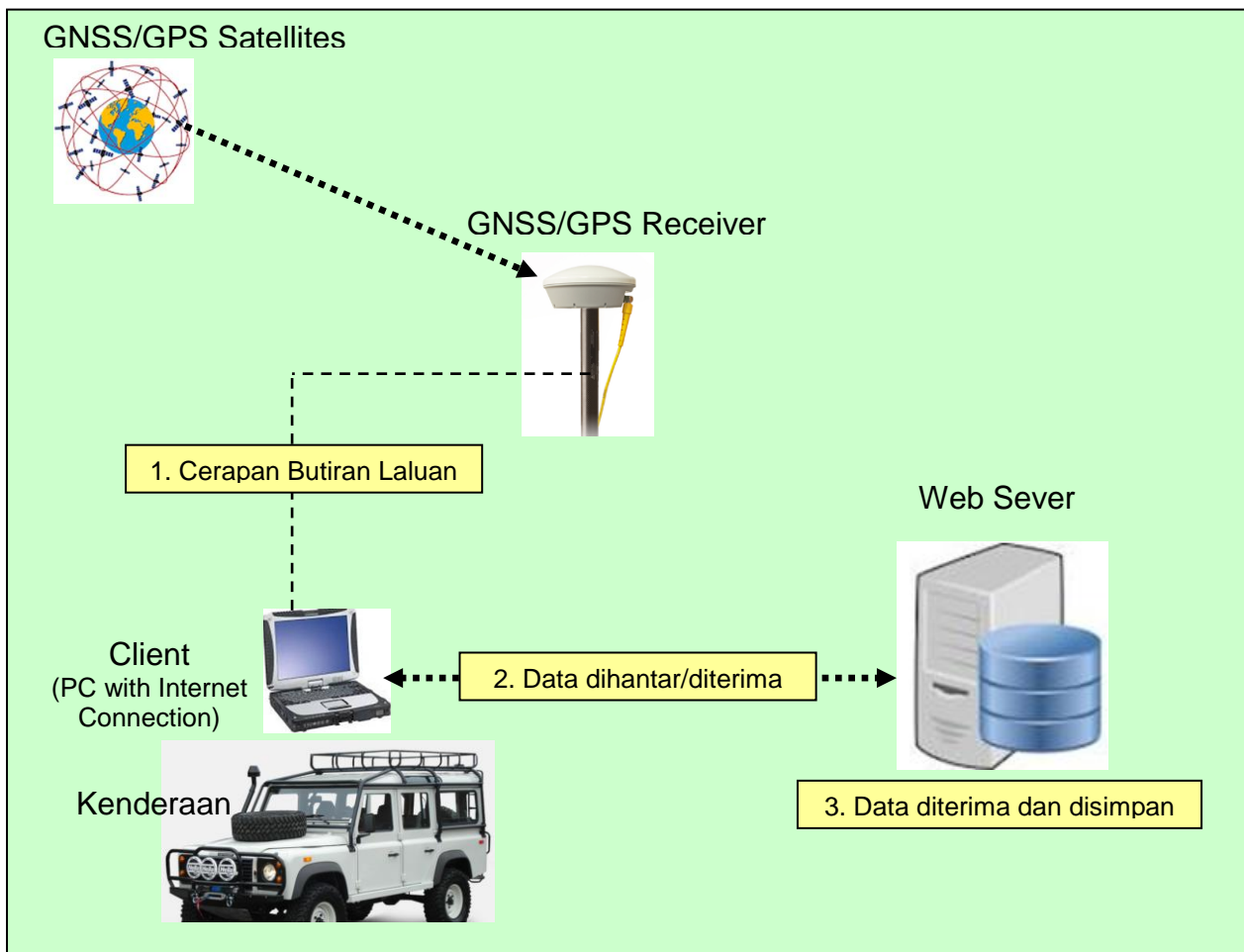
3.0 Komponen Dan Konsep Rekabentuk Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK)

Komponen TRACK terdiri daripada enam (6) komponen utama iaitu peralatan GPS/GNSS, peralatan komputer, server, kenderaan, pasukan kerja dan kemudahan Intranet/Internet seperti dipaparkan pada Rajah 1. (Komponen Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK))



Rajah 1 : Komponen Aplikasi RouteTracker Data Acquisition System (TRACK)

Peralatan GNSS/GPS digunakan untuk mencerap kordinat-kordinat laluan jalan yang dilawati oleh pasukan kerjalar terutamanya di kawasan pendalaman, pertanian dan hutan. Data-data laluan jalan yang telah direkodkan di lapangan akan dihantar secara dalam talian ke Server iaitu sebaik sahaja proses cerapan data siap dilaksanakan. Data-data tersebut seterusnya diproses dan disimpan di Server untuk tindakan suntingan dan pengemaskinian data. Konsep Aplikasi TRACK ini digambarkan seperti Rajah 2 (Konsep Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK)).



Rajah 2: Konsep Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK)

4.0 Skop Pembangunan Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK)

Pembangunan aplikasi TRACK ini akan dilaksanakan mengikut fasa-fasa perlaksanaannya dan keupayaan aplikasi ini akan ditambahbaik dari semasa ke semasa. Ia akan melalui proses ujicuba mengikut fasa-fasa perlaksanaannya. Di antara modul-modul aplikasi yang akan dibangunkan adalah seperti disenaraikan pada Jadual 1 (Senarai Modul-modul Aplikasi TRACK).

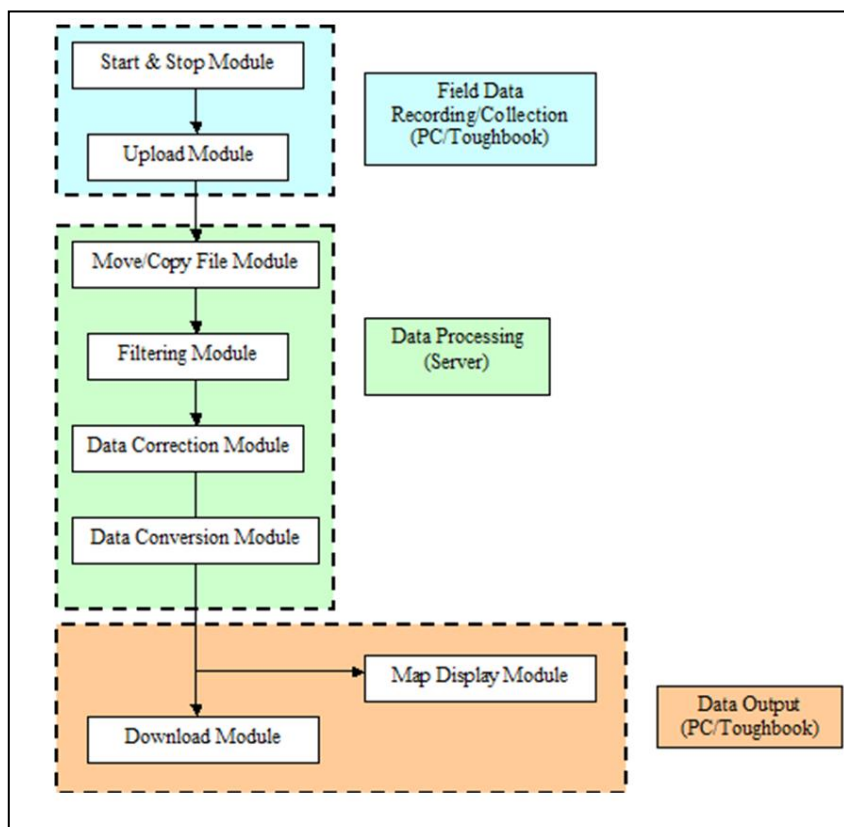
Bil.	Modul Aplikasi TRACK	Ringkasan Fungsi Modul
i.	Start	Untuk membolehkan aplikasi TRACK membaca dan merekod <i>raw data</i> GNSS/GPS untuk disimpan dalam ruangan storan komputer pengguna (<i>client</i>).
ii	Stop	Untuk memberhentikan aktiviti merekod data GNSS/GPS.
iii.	Copy File	Untuk membolehkan <i>Server</i> membuat salinan fail ke dalam <i>folder/directory</i> yang baru.
iv.	Upload	Untuk membolehkan fail (<i>raw data</i> GNSS/GPS) dihantar secara dalam talian ke <i>Sever</i> .
v.	Data Filtering	Untuk membolehkan <i>Server</i> membuat suntingan dan pemilihan <i>raw data</i> GNSS/GPS dengan mengambilkira nilai-nilai GDOP dan HDOP.
vi.	Data Correction/Post Process	Untuk membolehkan <i>Server</i> membuat proses <i>GPS Post Process</i> untuk setiap data GNSS/GPS yang direkodkan.
vii.	Data Conversion	Untuk membolehkan <i>Server/Client</i> membuat proses data conversion bagi memaparkan data tersebut dalam perisian GIS.
viii.	Map Display	Untuk membolehkan <i>Client</i> memaparkan lokasi cerapan pada paparan komputer pengguna (<i>client</i>).

Jadual 1 : Senarai Modul-modul Aplikasi TRACK

Fasa Pertama (I) pembangunan aplikasi TRACK adalah menjurus kepada pembangunan modul-modul **Start Module**, **Stop Module**, **Upload Data Module** dan **Copy File Module**. Pembangunan modul-modul aplikasi di atas memerlukan pengetahuan dan kemahiran dalam penggunaan perisian pengaturcaraan MS Visual Basic dan perisian *web server* PHP.

Cabaran awal adalah untuk membolehkan aplikasi membaca dan merekod *raw data* GNSS/GPS untuk disimpan dalam ruangan storan komputer

pengguna (*client*). Ini dilaksanakan dengan kaedah pengaturcaraan MS Visual Basic iaitu melibatkan pembangunan modul aplikasi **Start Module** dan **Stop Module**. Setelah **Start Module** dan **Stop Module** berjaya dilaksanakan, ia diikuti dengan pembangunan **Upload Module**. Fungsi **Upload Module** ialah untuk membolehkan data/fail yang disimpan dalam ruangan storan komputer pengguna (*client*) dihantar secara dalam talian ke *Server*. Seterusnya, pembangunan **Copy File Module** bagi membolehkan *Server* membuat salinan fail ke dalam *folder/directory* yang baru untuk tujuan penyimpanan dan pemprosesan data seterusnya. Secara umumnya, perancangan pembangunan aplikasi TRACK melibatkan modul-modul aplikasi iaitu Start Module, Stop Module, Upload Module, Copy File Module, Data Filtering Module, Data Correction Module, Data Conversion, Download Module dan Map Display Module. Carta aliran penggunaan modul-modul aplikasi TRACK adalah seperti dipaparkan dalam Rajah 3. (Carta Aliran Penggunaan Modul-modul Aplikasi TRACK).



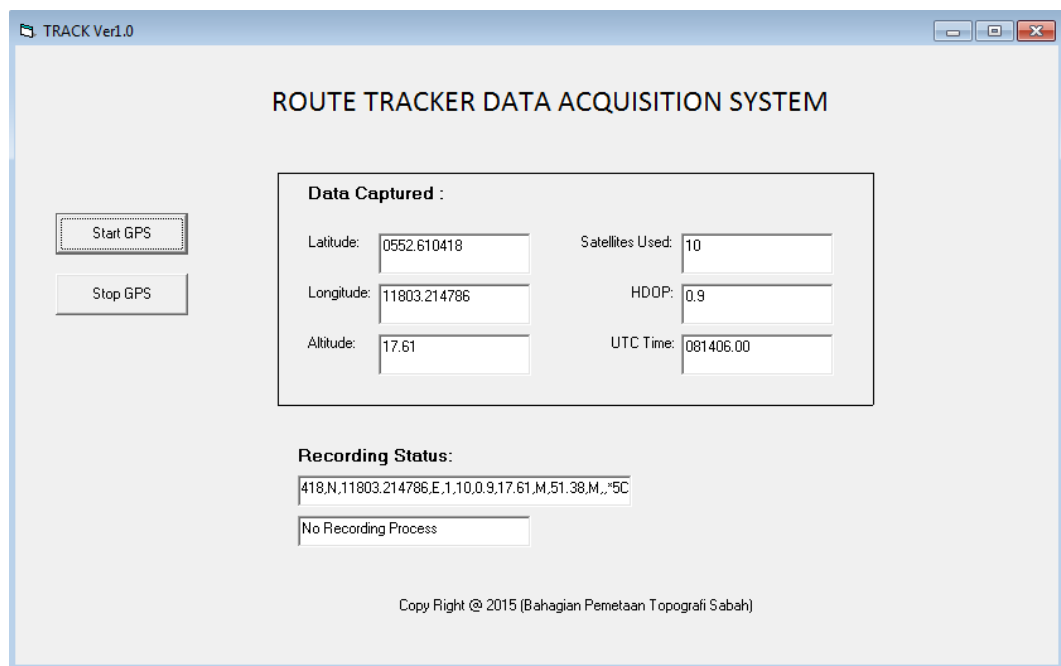
Rajah 3 : Carta Aliran Penggunaan Modul-modul Aplikasi TRACK

5.0 Status Dan Hasil Pembangunan Aplikasi Route Tracker Data

Acquisition System (TRACK)

Setakat ini pembangunan Aplikasi TRACK adalah melibatkan modul-modul **Start Module**, **Stop Module** dan **Upload Module**. Kejayaan membangunkan modul aplikasi Start Module dan Stop Module tersebut membolehkan data-data GNSS/GPS direkod dan disimpan dalam ruangan storan komputer pengguna (*client*). Seterusnya, proses penghantaran data ke Server telah juga berjaya dibuat dengan menggunakan fungsi **Upload Module**. Contoh paparan antaramuka aplikasi TRACK adalah seperti di Rajah 4 (Papan Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK) Versi 1.0)

Rajah 4 : Paparan Aplikasi Route Tracker Data Acquisition System (TRACK) Versi 1.0



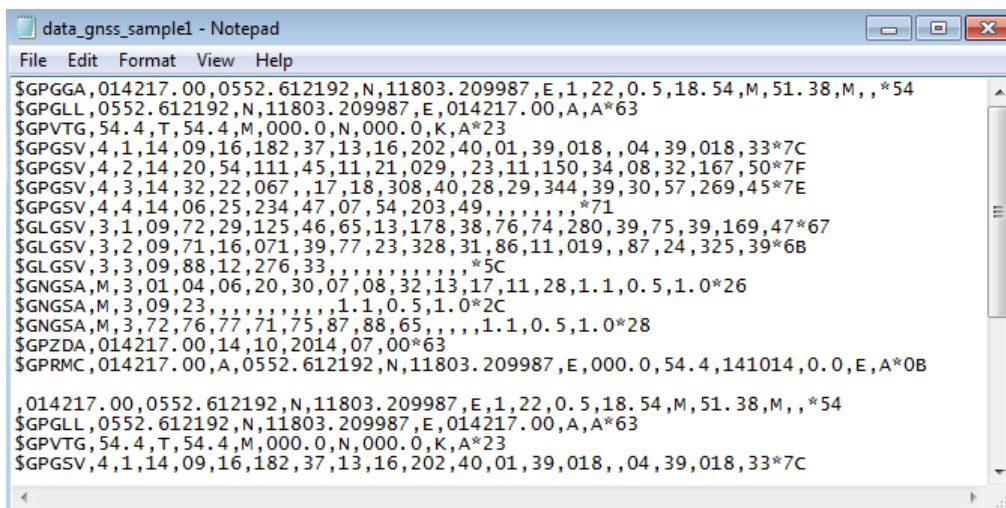
Penggunaan aplikasi Start Module dan Stop Module membolehkan fail-fail yang mengandungi data-data GNSS/GPS telah berjaya direkodkan seperti dipaparkan pada Rajah 5. (Contoh-contoh Fail Yang Diperolehi Hasil Penggunaan Modul-modul Aplikasi Start Module dan Stop Module)

Rajah 5 : Senarai Contoh-contoh Fail Yang Diperolehi Hasil Penggunaan Modul-modul Aplikasi Start Module dan Stop Module

data_gnss	28/3/2015 12:12 PM	Text Document	0 KB
data_gnss_copy0	28/3/2015 12:12 PM	Text Document	0 KB
data_gnss_copy1	26/3/2015 2:07 AM	Text Document	12 KB
data_gnss_copy2	26/3/2015 2:08 AM	Text Document	26 KB
data_gnss_copy3	26/3/2015 2:08 AM	Text Document	23 KB
data_gnss_copy4	26/3/2015 2:11 AM	Text Document	1 KB
data_gnss_copy5	26/3/2015 2:13 AM	Text Document	23 KB
data_gnss_copy6	26/3/2015 2:15 AM	Text Document	111 KB
data_gnss_copy7	26/3/2015 2:19 AM	Text Document	147 KB
data_gnss_copy8	26/3/2015 10:30 A...	Text Document	7 KB
data_gnss_copy9	26/3/2015 10:38 A...	Text Document	1 KB
data_gnss_copy10	26/3/2015 11:18 A...	Text Document	894 KB
data_gnss_copy11	26/3/2015 11:36 A...	Text Document	1 KB
data_gnss_copy12	26/3/2015 11:38 A...	Text Document	20 KB
data_gnss_copy13	26/3/2015 12:04 PM	Text Document	16 KB

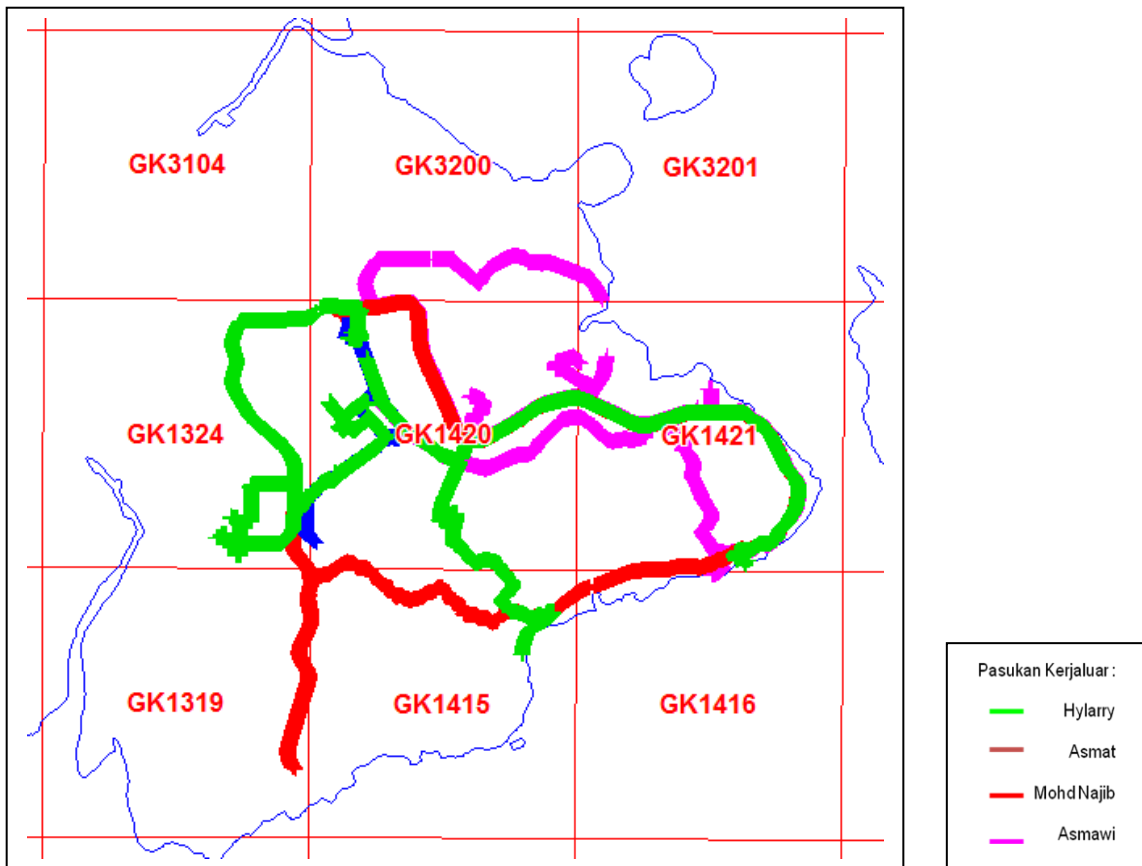
Melalui modul aplikasi Start Module dan Stop Module ini juga, senarai data-data GNSS/GPS dalam format NMEA (*The National Marine Electronics Association*) telah berjaya direkodkan seperti dipaparkan pada Rajah 6 (Contoh Paparan Raw Data GNSS/GPS Yang Direkodkan)

Rajah 6 : Contoh Paparan Raw Data GNSS/GPS Yang Direkodkan



```
data_gnss_sample1 - Notepad
File Edit Format View Help
$GPGGA,014217.00,0552.612192,N,11803.209987,E,1,22,0.5,18.54,M,51.38,M,,*54
$GPGLL,0552.612192,N,11803.209987,E,014217.00,A,A*63
$GPVTG,54.4,T,54.4,M,000.0,N,000.0,K,A*23
$GPGSV,4,1,14,09,16,182,37,13,16,202,40,01,39,018,,04,39,018,33*7C
$GPGSV,4,2,14,20,54,111,45,11,21,029,,23,11,150,34,08,32,167,50*7F
$GPGSV,4,3,14,32,22,067,,17,18,308,40,28,29,344,39,30,57,269,45*7E
$GPGSV,4,4,14,06,25,234,47,07,54,203,49,,,,,,*71
$GLGSV,3,1,09,72,29,125,46,65,13,178,38,76,74,280,39,75,39,169,47*67
$GLGSV,3,2,09,71,16,071,39,77,23,328,31,86,11,019,,87,24,325,39*68
$GLGSV,3,3,09,88,12,276,33,,,,,,*5C
$GNGSA,M,3,01,04,06,20,30,07,08,32,13,17,11,28,1.1,0.5,1.0*26
$GNGSA,M,3,09,23,,,,,,1.1,0.5,1.0*2C
$GNGSA,M,3,72,76,77,71,75,87,88,65,,,,,1.1,0.5,1.0*28
$GPZDA,014217.00,14,10,2014,07,00*63
$GPRMC,014217.00,A,0552.612192,N,11803.209987,E,000.0,54.4,141014,0.0,E,A*0B
,014217.00,0552.612192,N,11803.209987,E,1,22,0.5,18.54,M,51.38,M,,*54
$GPGLL,0552.612192,N,11803.209987,E,014217.00,A,A*63
$GPVTG,54.4,T,54.4,M,000.0,N,000.0,K,A*23
$GPGSV,4,1,14,09,16,182,37,13,16,202,40,01,39,018,,04,39,018,33*7C
```

Ujicuba pertama penggunaan Start Module and Stop Module telah dijalankan dan hasil ujicuba tersebut adalah seperti paparan Rajah 7 (Hasil Ujicuba Aplikasi TRACK (Ujicuba 1)).

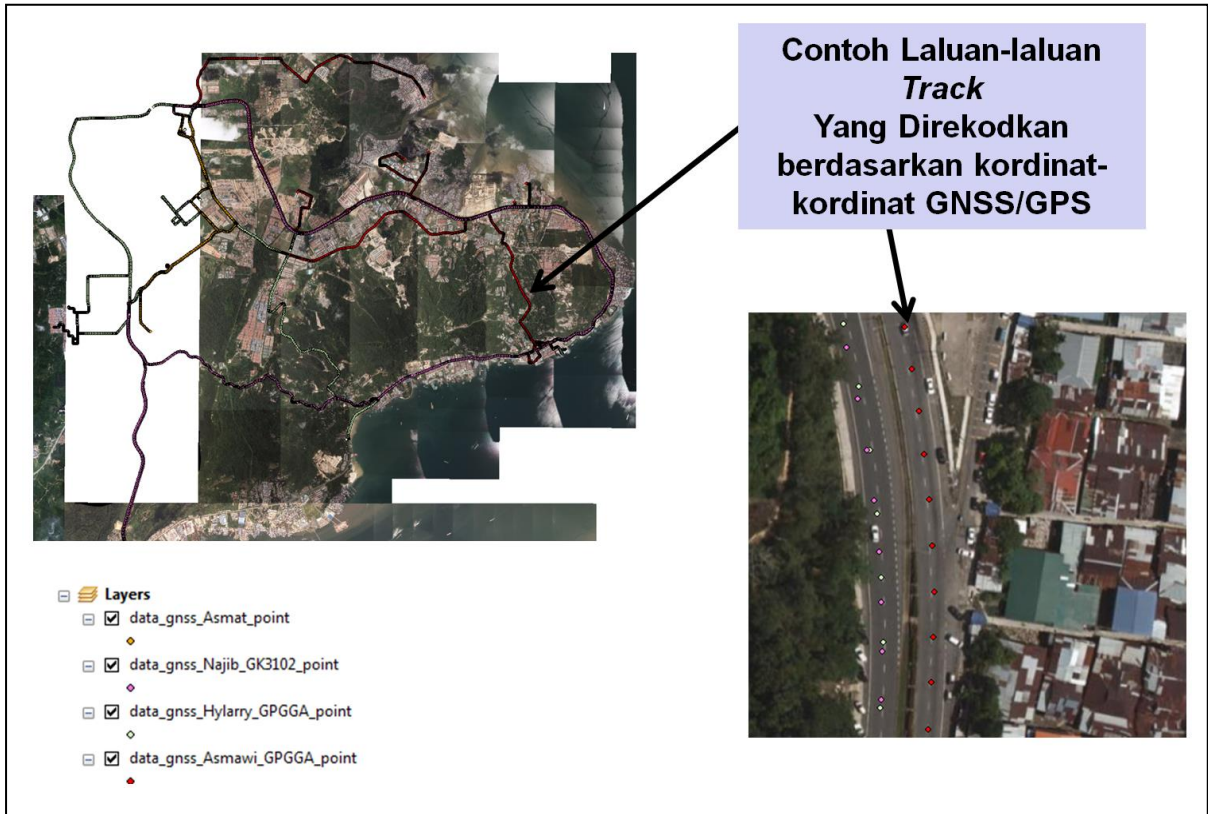


Rajah 7 : Hasil Ujicuba Penggunaan Aplikasi TRACK (Ujicuba 1)

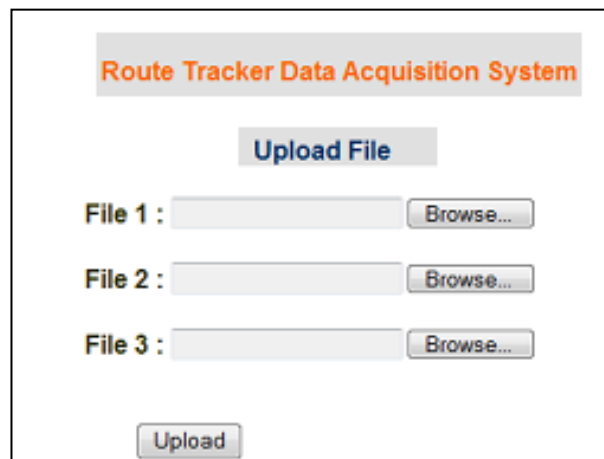
Rajah 7 memaparkan jaringan laluan jalan (*road track*) yang telah dilalui oleh pasukan kerjaluar tersebut yang berjaya direkodkan melalui aplikasi TRACK.

Proses pertindihan (antara lapisan laluan jalan (Track)) dan imej fotoudara telah dibuat dengan menggunakan Perisian ArcGIS (ArcMap) dan hasilnya adalah seperti dipaparkan pada Rajah 8 (Paparannya Lapisan Data Laluan Jalan (*road track*) Pada Imej Fotoudara).

Rajah 8: Paparan Lapisan Data Laluan Jalan (Road Track) Pada Imej Fotoudara



Seterusnya, fail-fail yang direkodkan ini boleh dihantar secara dalam talian ke Server dengan menggunakan modul aplikasi Upload Module seperti dipaparkan pada Rajah 9 (Paparan Modul Aplikasi Upload Module).



Rajah 9: Paparan Modul Aplikasi Upload Module

6.0 Kesimpulan

Fasa Pertama (I) pembangunan aplikasi TRACK iaitu melibatkan pembangunan modul-modul aplikasi Start Module, Stop Module dan Upload Module telah berjaya dibangun seperti dinyatakan dalam dokumen ini.

Fasa Kedua (II) yang sedang dijalankan adalah melibatkan pembangunan modul-modul aplikasi iaitu Data Filtering, Data Correction, Data Conversion dan Map Display seperti disenaraikan pada Jadual 1 (Senarai Modul-modul Aplikasi TRACK).

Pembangunan Aplikasi TRACK merupakan satu aktiviti penyelidikan dan pembangunan (R&D) bagi mengintegrasikan alat ukur GPS/GNSS melalui proses pengaturcaraan komputer. Ia merupakan projek R&D yang dijalankan dengan tujuan untuk menyediakan kaedah alternatif dalam memudahkan kerja-kerja kutipan data geografi di lapangan.