

Alat Penerima GNSS GR-5

(GNSS sinonim *Global Network Satellite System*)

GR-5 ialah sebuah model alat GNSS di bawah jenama Topcon. Fungsi GNSSnya membolehkan ia menerima data-data penentududukan di bumi dari satelit yang sentiasa mengorbit di ruang angkasa. Penentududukan tepat di bumi melalui titik kordinat membolehkan suatu pengukuran bering, jarak, keluasan dan isipadu dapat dilaksanakan.



Gambar 1: Tiga unit GR-5 sedang diuji menerima data dari satelit

Sebagaimana alat ukur Total Station, GR-5 juga dapat menjalankan fungsi pengukuran dengan adanya teknologi satelit di angkasa. Persilangan beberapa satelit di angkasa dalam satu-satu masa dapat dihitung kedudukan mana-mana alat penerima seperti GR-5 pada masa dan titik yang ditentukan. Selain itu alat penerima mestilah berada di titik atau lokasi terbuka dan tidak terhalang daripada silara pokok atau kanopi atau kepadatan bangunan dan binaan yang mewujudkan masalah *multi-path*.

Ini membezakan konsep pengukuran menggunakan alat penerima GNSS GR-5 berbanding alat ukur lain seperti Total Station. GR-5 sentiasa mengharapkan banyak satelit yang 'sihat' dalam setiap masa selain GNSS

Stesen Bumi dan rangkaian talian komunikasi tanpa wayar (WiFi) juga amat diharapkan. Ini turut membantu pihak JUPEM menggunakan teknologi dalam bidang pengukuran termasuk membangunkan MyRTKNet untuk menyalurkan data penentududukan kepada pengguna warga negara khususnya. Oleh itu GR-5 juga dijuruskan untuk pengukuran tempatan dengan data masa-hakiki dari MyRTKNet JUPEM (*Malaysian Real Time Kinematic Network*) berasaskan datum GDM2000 (*Geodetic Datum of Malaysia*) serta ITRF2009 (*International Terrestrial Reference Frame*) dalam sistem koordinat negara sama ada RSO (*Malaysian Rectified Skewed Orthomorphic*) atau Cassini-Soldner.



Gambar 2: Pengukur INSTUN sedang mengoperasikan modul eTSM di Data Logger / Field Communicator FZ-G1 bagi penerimaan data satelit dari GR-5

Dengan menggunakan GR-5, ia dapat mengukur kedudukan sesuatu lokasi dengan kejituan satah x, y dan z (garis bujur, garis lintang, dan ketinggian) iaitu 3cm, 3cm dan 6cm. Malah ia juga berupaya mencapai had kejituan eCRM (*Cadastral Reference Mark*) eKadaster JUPEM bagi satah x, y dan z iaitu 2cm, 2cm dan 6cm dalam maksud tertentu sebagaimana mengikut Pekeliling Ketua Pengarah Ukur dan Pemetaan (KPUP) semasa.

Keupayaan kejituan GR-5 ini turut dibantu faktor perkembangan GNSS yang telah dapat menerima data pelbagai satelit milikan tempatan seperti Galileo (Eropah), Glonass (Rusia), Beidou/Kompass (China), QZSS (Jepun), IRNSS/Gagan (India) dan lain-lain yang berbeza suatu ketika dulu hanya ada teknologi GPS milik Amerika Syarikat semata-mata.

Biasanya alat penerima GR-5 dapat mengetahui posisinya di permukaan bumi, serta waktu yang tepat, juga dengan mengambilkira keadaan semasa satelit, cuaca di permukaan bumi, pengelakkan halangan kanopi serta *multi-path*.

Selain itu ciri GR-5 membolehkan komunikasi selular dan radio untuk kerja rangkaian masa-hakiki kinematik dan UHF radio jarak panjang.

Secara umumnya, satelit (*Space Segment*) biasanya mengorbit bumi dengan inklinasi $>50^\circ$, dalam tempoh 12 jam dan dengan altitud 20,000Km dari permukaan bumi. Ia akan terus sentiasa bergerak mengorbit mengikut darjah inklinasi yang diprogramkan oleh Sistem Stesen Bumi (*Ground Station*). Manakala kesemuanya dipantau oleh sumber manusia berkemahiran di Stesen Pemantau (*Monitor Station*). Untuk maklumat tambahan, GR-5 **tidak** akan menerima isyarat satelit telekomunikasi atau penderiaan jauh (*remote sensing*) seperti Measat, Ikonos, Spot, dan lain-lain kerana berlainan kategori dan prinsip satelit.



Gambar 3: Set lengkap GR-5 yang dimiliki INSTUN

Kini, INSTUN memiliki 7 set GR-5 seperti gambar di atas yang dihadirkan dengan pakej lengkap dengan setiap satu mempunyai:

1. 1x User Manual (Hardcopy and Softcopy)
2. 1x GR5 GPS/GNSS Receiver with digital modem EURO GSM boxed, GPS/GLONASS L1+L2, OAF, Standard RF Options, Unlimited, Advance Multipath Reduction, GPS/GLONASS L1+L2
3. 1x Bipod (Aluminium)
4. 1x Litepole (Aluminium Rod)
5. 1x Hard Case
6. 2x Swappable Rechargeable Li-Ion Battery
7. 1x Radio Antenna
8. 1x 4GB Memory Card
9. 1x Serial Cable
10. 1x USB Cable
11. 1x Charger
12. 1x 2 years 3G data connection card subscriptions.

Berikut dikemukakan spesifikasi lanjut GR-5:

1. Tracked signals

- a. 216 Universal Channels
- b. GPS: L1/L2 CA & P(Y)-code, L2C, L5 full wave carrier
- c. GLONASS: L1/L2 CA & P-code full wave carrier
- d. GALILEO: Glove-A, Glove-B (E & E5a), Optional
- e. SBAS: (WAAS, EGNOS, MSAS) L1 code & carrier

2. Positioning accuracy

- a. Static L1+L2 H: 3mm + 0.5ppm V: 5mm + 0.5ppm
- b. L1 only H: 3mm + 0.8ppm V: 4mm + 1ppm
- c. Fast static L1+L2 H: 3mm + 0.5ppm V: 5mm + 0.5ppm
- d. Kinematic L1+L2 H: 10mm + 1ppm V: 15mm + 1ppm
- e. RTK L1+L2 H: 10mm + 1ppm V: 15mm + 1ppm
- f. DGPS <0.5m

3. User interface

- a. MINTER type interface.
- b. Display panel: 4 LED status indicators including Power, STAT, REC, RX TX, BT, FUNCTION, BATT x 2

4. Data management

- a. Memory: SD/SDHC card support up to 32GB
- b. Data format: RTCM SC104 2.1/2.2/2.3/3.0/3.1, CMR, CMR+, NMEA, TPS
- c. Update/output rate: 1Hz up to 100Hz

5. Port

- a. RS-232C (4,800 to 115,200bps)
- b. USB data port
- c. Power Port

6. Wireless communication

- a. Bluetooth modem: V.1.1, Class 1, 115,200bps
- b. UHF Radio: Internal, receiver (RX) and transmitter (TX), 410 to 470MHz
- c. Cellular modem: Internal, GSM or CDMA

7. Environmental

- a. Dust and water protection: IP6 extrusion, rainproof
- b. Shock: 2m (6.56ft.) pole drop
- c. Operating temperature: -40°C to +70°C
- d. Humidity: 95%, condensing

8. Physical

- a. Advanced Fence Antenna Technology
- b. Center mount Radio antenna
- c. Enclosure: Magnesium I-Beam Housing

9. Power supply

- a. Battery type: Li-ion rechargeable battery
- b. Recharging time Approx.: 2 hours at 25°C (77 °F)

10. RTK Network correction



- a. Enable to provide JUPEM network corrections.
- b. Provide minimum 2 years subscriptions with ID and Password.
- c. Must able to provide Virtual Reference System (VRS) data, Single Base data and Network Base DGPS correction to GPS receiver.

GR-5 – A Wide Range of Advanced Features!



Gambar 4: Gambarajah kefungsihan setiap komponen GR-5

SPECIFICATIONS	
GNSS	
GNSS Receiver	GPS + GLONASS + Galileo*
Number of Channels	216 Universal Channels
WAAS/EGNOS	Yes
Antenna Type	Integrated Micro-Center Fence Antenna™ with Ground Plane
Accuracy	
RTK	H: 10mm + 1.0ppm V: 15mm + 1.0ppm
Static	H: 3mm + 0.5ppm V: 5mm + 0.5ppm
Communication	
Optional Radio Type	Integrated UHF TX/RX, or 915MHz Spread Spectrum
Base Radio Output	0.01 - 1.0W, user selectable
Cellular Communications	Integrated GSM/GPRS or CDMA
Wireless Communications	Bluetooth®
Data and Memory	
Memory	Internal, Removable SD/SDHC Memory Card
Data Update/Output Rate	1Hz - 100Hz Selectable
Real Time Data Output	TPS, RTCM SC104, CMR, CMR+
ASCII Output	NMEA 0183 version 2x and 3.0
Environmental	
Enclosure	Magnesium I-Beam Housing
Operating Temperature	-40 to +70°C**
Dust/Water Protection	IP66
Shock Rating	2m pole drop to concrete IEC 60068-2-29, IEC 60068-2-27
Vibration Rating	SAE J1211, Section 4.7 MIL-STD 202G, Method 214A
<p>¹ Patent pending. Multiple patents are associated with Fence Antenna™ technology.</p> <p>[*] GIOVE A/B test satellites are available for signal evaluation and test purposes.</p> <p>^{**} -30 to +60°C with integrated batteries</p>	
<p>For more specification information: topconpositioning.com/gr5</p>	

TOPCON TECHNOLOGY	
<h2>Topcon's Patented Fence Antenna™ Technology</h2> <p>The Topcon GR-5 represents the next generation in GNSS receiver technology.</p> <p>Technology Leadership Once again, Topcon has set a new industry standard with our state-of-the-art Fence Antenna™ Technology. This revolutionary new antenna design provides signal tracking capabilities not found in any other RTK receiver.</p> <p>Enhanced Sensitivity The most significant advancement comes with the Fence Antenna's™ performance tracking low elevation satellites. This patented¹ Fence Antenna™ technology provides unsurpassed sensitivity while simultaneously improving accuracy.</p> <p>Advanced Multipath Suppression Not only does the new Topcon Fence Antenna™ outperform other RTK receivers with enhanced sensitivity, but also provides multipath rejection characteristics that gives the GR-5 a level of tracking performance in difficult environments beyond any other RTK GNSS receiver.</p> <p>Side-by-Side Tests In side-by-side tests with other RTK GNSS receivers the Topcon GR-5 outperformed the competition in tracking behavior and overall RTK performance, and continues to lead the industry in RTK radio range.</p>	 

Gambar 5: Gambarajah spesifikasi dan teknologi yang dibawa Topcon dalam GR-5

-- 0 0 0 --

Disediakan oleh:

AFFANDI BIN KASTOR

Penolong Ketua Program Ukur (Pembangunan Kadaster), INSTUN