

ISBN : 978-979-17763-3-2

**PERANCANGAN INSTRUMENT TELEMETRI  
UNTUK DIGUNAKAN PADA KEGIATAN  
TRACKING OBSERVASI PARAMETER ATMOSFER  
SECARA VERTIKAL**

**Eko Ribut Supriyanto <sup>1</sup>, Toni Subiakto <sup>2</sup>**

**<sup>1, 2</sup> Peneliti LAPAN - Watukosek**

**Email : [toni\\_wako@yahoo.com](mailto:toni_wako@yahoo.com)**

**HP (1) : 0817598848, (2) : 08155147336**

**ABSTRAK**

Perancangan *instrument telemetri* dalam desain ini, adalah merakit unit perangkat *receiver* (penerima) yang dapat digunakan pada *tracking* dalam kegiatan *observasi* parameter *atmosfer* secara vertikal. *Instrument telemetri* tersebut terdiri dari beberapa bagian : *antenna*, *pre-amp*, *radio receiver*, *modem* dan *komputer (PC)*. Komunikasi data antara instrument ke komputer menggunakan *Software “T-WAKO”* yang dapat menampilkan hasil data observasi berupa grafik dan data numerik dari parameter atmosfer seperti : suhu, tekanan, kelembaban dan data GPS berupa posisi payload (pemancar). Pemancar menggunakan radiosonde RS 06G MEISEI yang memancarkan informasi hasil pengindera menggunakan gelombang radio pada frekuensi : 400 MHz.

**Keywords :** *Instrument telemetri, receiver, tracking, otmosfer.*



ISBN : 978-979-17763-3-2

## I. PENDAHULUAN

### 1. 1. Latar Belakang

Data parameter atmosfer secara vertikal sangat diperlukan para peneliti atau instansi yang melakukan penelitian fenomena di lapisan atmosfer. Data parameter tersebut berupa : tekanan (P), suhu (T), kelembaban (RH) dan data dari GPS berupa posisi payload lintang, bujur serta data angin arah angin (WD) dan kecepatan angin (WS). Data parameter atmosfer vertikal tersebut didapatkan dengan cara melakukan observasi menerbangkan payload radiosonde RS-06G MEISEI serta memantau untuk merekam hasil datanya. Parameter data yang didapatkan mulai dari permukaan sampai pada ketinggian sekitar 35 Km

### 1. 2. Manfaat

Dalam memenuhi kebutuhan data parameter atmosfer secara vertikal tersebut sulit untuk dilakukan, karena memerlukan sarana peralatan yang memadai untuk dapat digunakan mendapatkan data tersebut. Dengan melakukan desain dan perancangan instrument ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk memenuhi kebutuhan data parameter atmosfer secara vertikal.

### 1. 3. Prinsip Kerja Instrument

Observasi parameter atmosfer secara vertikal dalam perancangan ini terdiri dari 2 unit (bagian) yaitu :

- Unit transmitter : payload radiosonde RS-06G MEISEI
- Unit receiver : antenna, pre-amp, modem, radio receiver dan komputer (PC)

Unit transmitter dari radiosonde RS-05G MESEI dilengkapi beberapa sensor seperti : tekanan, suhu, kelembaban dan GPS, mengirim sinyal berisi informasi data parameter atmosfer, sedangkan unit receiver menerima sinyal, mengkonversi dan menyimpan dalam format data terinci.

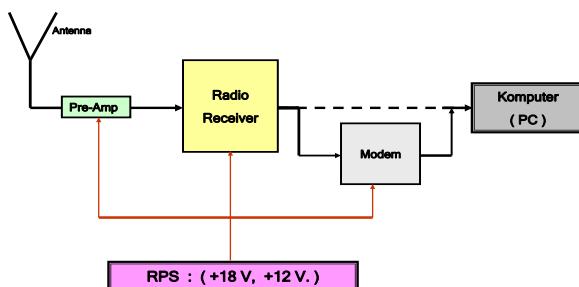
## II. METODOLOGI

### 2. 1. Rangkaian Blok Sistem Instrument

Rancangan instrument telemetri ini terdiri dari beberapa bagian blok dengan fungsi beragam, tetapi mempunyai fungsi saling berkaitan dalam sistem

ISBN : 978-979-17763-3-2

rangkaian, untuk memantau sinyal berupa gelombang radio berisi informasi parameter data atmosfer. Blok sistem rangkaian tersusun seperti pada gambar 1 di bawah :



13

Gambar 1 : Blok Diagram Instrument Telemetri

## 2. 2. Fungsi Setiap Blok

Sesuai alur gambar rangkaian, sinyal gelombang radio dengan frekuensi : 400 MHz. dipancarkan dari radiosonde RS-06G MEISEI sebagai transmiter dan diterima pada unit receiver sebagai instrument telemetri melalui antenna, sinyal tersebut selanjutnya di kuatkan menggunakan pre-amplifier (Pre-Amp) kemudian masuk ke radio receiver selanjutnya sinyal di konversi dengan melalui 2 jalur :

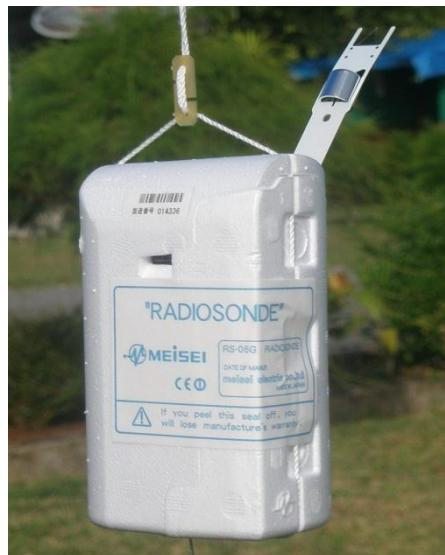
- a. menggunakan modem dan b. tanpa modem*

sistem komunikasi data menggunakan modem atau tanpa modem tidak ada perbedaan tentang eksekusi soft-ware jika tanpa modem fasilitas sound card yang dimanfaatkan sebagai modem.

## III. PEMBAHASAN

### 3. 1. Pemancar (Payload)

Pemancar yang dipergunakan dalam observasi meteo vertikal ini adalah Radiosonde RS-06G MEISEI, yang memiliki jangkauan kerja pada frekuensi 400 MHz s/d 410 MHz frekuensi tersebut dapat diatur melalui setting tunning. Radiosonde tersebut dilengkapi beberapa sensor seperti : tekanan (P), suhu (T) dan kelembaban (RH) selain sensor radiosonde juga ditempatkan GPS, sehingga dapat memberikan informasi posisi payload setiap saat ketika diterbangkan. Secara fisik gambar payload ditunjukkan pada gambar dibawah :



Gambar 2 : Payload Radiosonde RS-06G MEISEI

### 3. 2. Sistem Penerima (receiver)

Bagian penerima (*receiver*) yang digunakan dalam perancangan instrument ini terdiri dari beberapa unit peralatan dengan sistem kerja beragam, tetapi difungsikan dalam satu sistem agar memiliki fungsi sama dalam proses perekaman, konversi sinyal dan penyimpanan data observasi parameter atmosfer secara vertikal unit instrument telemetri tersebut antara lain :

#### 3. 2. a. Antenna & Pre-Amp

Sinyal dari payload berupa gelombang radio diterima pertama oleh antenna dan kuatkan oleh pre-amp yang bekerja pada frekuensi 400 MHz s/d 410 MHz. Desain antenna ini antara reflektor, dipole dan elemen dibuat dengan bentuk sistem kupu-kupu memiliki panjang ( $L$ ) dan bentangan  $\lambda$  yang sesuai dengan frekuensi kerja (400 MHz – 410 MHz) desain rancangan antenna dan pre-amp ditunjukkan pada gambar 3 :

ISBN : 978-979-17763-3-2



Gambar 3 : Rancangan antenna dan pre-amp

### 3. 2. b. Radio Receiver

Sinyal berupa frekuensi radio yang sudah dikuatkan selanjutnya masuk pada unit radio receiver pada perancangan ini instrument menggunakan radio jenis ICOM IC 481H untuk UHF. Radio akan mengubah sinyal menjadi keluaran berupa sinyal audio dan diteruskan ke komputer (PC) melewati 2 jalur yaitu : dengan modem atau tanpa modem. Jenis radio yang digunakan seperti pada gambar 4 dibawah :

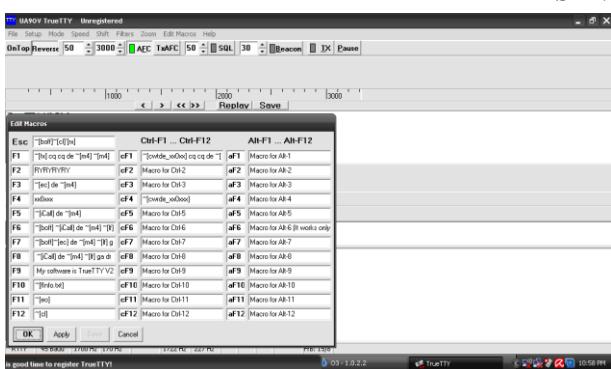


Gambar 4 : Radio receiver ICOM IC 481H

### 3. 2. c. Komputer (PC) Dan Tampilan Program

Komunikasi antara *hard-ware* (perangkat keras) dengan *komputer* menggunakan program (*soft-ware*) **T-WAKO**, dengan memanfaatkan *sinyal audio* yang dihasilkan *radioreceiver* untuk dikonversi menjadi hasil berupa data numerik dan grafik *sof-ware* ini melakukan konversi sinyal dari bentuk Binary Code Desimal (BCD) menjadi bentuk numerik data numerik tersimpan pada suatu *direktori* dalam format secara *horizontal* berisi bagian ragam parameter dan secara *vertikal* berisi data dengan perubahan setiap detik. nilai parameter awal untuk referensi di masukkan pada awal observasi sebagai data pengukuran awal, tampilan program awal ditampilkan seperti pada gambar 4 dibawah :

ISBN : 978-979-17763-3-2



Gambar 4 : Tampilan awal menu soft-ware T-WAKO

Tampilan data numerik yang tersusun dengan format vertikal dan horizontal ditampilkan pada gambar 5 dibawah :

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
18	Tela	Param.	Press.	Atm	Tec	Theta	Rhi	Ttp	Vwind	W	03	Mo	Tpmp	Gps
19	[m]	[Pa]	[hPa]	[deg C]	[deg C]	[deg C]	[deg C]							
20	0.000	299	915.62	0.064	17.79	298.0	96.1	17.05	26.1	0.056	2.88E+01	31.61	17.33	96.65
21	0.019	299	915.96	0.063	17.88	298.1	96.0	17.12	26.0	0.050	3.95E+01	31.74	17.24	98.00
22	0.038	299	916.30	0.062	17.97	298.2	96.0	17.18	26.0	0.049	4.92E+01	31.87	17.15	98.57
23	0.071	299	916.69	0.064	17.87	298.3	96.8	17.08	26.1	0.019	2.08E+01	31.77	17.24	98.00
24	0.090	299	917.00	0.065	17.87	298.4	96.7	17.08	26.1	0.020	2.95E+01	31.77	17.24	98.00
25	0.119	299	917.30	0.067	17.87	298.5	96.7	17.08	26.1	0.020	3.82E+01	31.77	17.24	98.00
26	0.143	299	916.62	0.067	17.87	298.4	96.7	17.05	26.1	0.040	5.29E+01	31.77	17.33	98.00
27	0.161	298	916.27	0.070	17.92	298.4	96.7	17.12	26.1	0.021	7.73E+01	31.77	17.33	98.00
28	0.180	298	915.92	0.071	17.92	298.4	96.7	17.12	26.1	0.021	1.02E+02	31.77	17.33	98.00
29	0.201	298	915.14	0.081	18.02	299.2	92.7	17.49	26.0	0.124	1.39E+02	31.80	17.33	95.00
30	0.233	299	914.45	0.096	18.24	300.1	90.2	17.47	26.1	0.179	1.96E+02	31.80	17.33	97.00
31	0.264	299	913.76	0.111	18.46	300.0	88.1	17.45	26.1	0.224	2.53E+02	31.80	17.33	97.00
32	0.272	291	912.45	0.106	19.26	300.1	89.1	17.40	26.0	0.199	2.98E+02	31.82	17.33	94.00
33	0.304	262	910.96	0.192	19.31	300.4	88.1	17.18	26.1	0.227	2.48E+02	31.89	17.24	97.00
34	0.334	263	910.46	0.195	19.31	300.4	87.9	17.14	26.1	0.245	2.86E+02	31.87	17.33	97.00
35	0.364	263	909.96	0.195	19.31	300.4	87.9	17.14	26.1	0.245	3.24E+02	31.87	17.33	97.00
36	0.384	269	909.41	0.195	19.23	300.4	87.7	17.08	26.1	0.245	3.19E+02	31.91	17.33	97.00
37	0.404	268	908.56	0.192	19.06	300.4	86.0	16.89	26.0	0.202	3.38E+02	31.92	17.24	97.00
38	0.424	268	907.75	0.192	18.90	300.4	84.4	16.84	26.0	0.146	3.81E+02	31.90	17.33	94.00
39	0.437	268	906.75	0.192	18.90	300.4	84.4	16.84	26.0	0.146	3.81E+02	31.90	17.33	94.00
40	0.455	269	905.01	0.197	18.98	300.5	85.0	17.01	25.9	0.349	3.86E+02	31.92	17.24	97.00
41	0.475	269	904.41	0.195	18.91	300.6	85.0	17.11	25.8	0.350	3.87E+02	31.92	17.24	97.00
42	0.500	271	904.74	0.194	18.90	300.7	85.6	17.64	26.0	0.438	4.48E+02	31.90	17.24	94.00

Gambar 5 : Tampilan data numerik

#### IV. PENGUJIAN LAPANGAN

Pengujian lapangan dilakukan dengan cara mempersiapkan unit *transmitter* dan unit *receiver* pada observasi untuk menerbangkan payload radiosonde RS06-G MEISEI yang sebelumnya dilakukan persiapan (preparasi). Pada pengujian instrument telemetri dilapangan ini diawali dengan melakukan install seluruh instrument receiver mulai dari antenna, pre-amp, radio receiver dan komputer. Ada beberapa langkah penanganan secara prosedural dalam penyiapan observasi sebagai berikut :

- Menghidupkan radiosonde : sambungkan socket batteray, atur switch sesuai penggunaan frekuensi (S1 untuk 400 MHz, S2 untuk 405 MHz)
- Aktifkan soft-ware T-WAKO, pada komputer, dan masukkan konstanta awal (parameter data referensi) untuk permukaan.
- Siapkan balon untuk wahana penerbangan payload

ISBN : 978-979-17763-3-2

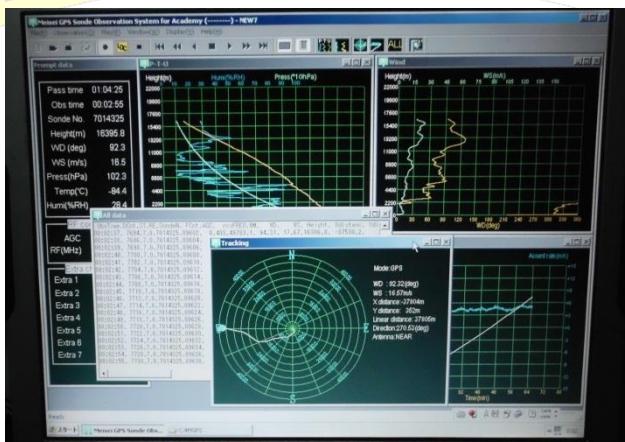
- d. Letakkan radiosonde diluar ruangan, agar data satelit bisa masuk minimal 4 satelit
  - e. Setelah persiapan payload selesai maka dilakukan peluncuran bersama balon karet yang sudah terisi gas.

Pengisian balon karet disesuaikan dengan berat total dan jenis balon yang digunakan, agar dapat tercapai kecepatan naik balon sekitar 5 meter /detik. Gambar rangkaian payload dengan balon ditunjukkan pada gambar 6:



Gambar 6 : Rangkaian payload pada balon

Pada unit penerima (alat hasil perancangan telemetri) sinyal radiosonde tersebut diterima pertama melalui antenna setelah dikuatkan pada pre- amplifier selanjutnya diteruskan ke radio receiver hasil audio diolah menjadi format data numerik dan tersimpan pada direktori. Tampilan display program T-WAKO saat observasi berupa informasi grafik parameter, dan besaran parameter berupa angka numerik serta lintasan payload yang menggambarkan posisi keberadaan payload selama penerbangan. Hasil tampilan pada display komputer ditunjukkan pada gambar 7 :



ISBN : 978-979-17763-3-2

Gambar 7 : Tampilan data dalam observasi pada display

Pada saat observasi berjalan tampilan display yang berisi informasi parameter atmosfer dapat dipilih parameter yang akan ditampilkan dengan cara melakukan klik menu yang tersedia di bawah sebelah kanan pada monitor, termasuk trayektori (lintasan) payload yang menunjukkan lintasan dan jarak mendatar payload terhadap stasiun. Seluruh informasi grafik parameter menggambarkan bahwa sumbu vertikal adalah ketinggian sedangkan sumbu horizontal merupakan parameter yang diukur misal : tekanan, suhu, kelembaban dan informasi dari GPS mengenai data kecepatan angin (WS) maupun arah angin (WD)

## V. KESIMPULAN

Dengan telah dirancangnya instrument telemetri yang dapat dipergunakan untuk melakukan observasi parameter atmosfer vertikal ini menggunakan software T-WAKO cukup bermanfaat dalam menunjang keberadaan data meteo vertikal. Pemanfaatan gelombang radio dengan frekuensi 400 MHz cukup praktis dari beberapa pertimbangan seperti :

- Radio receiver banyak tersedia dipasaran
- Penggunaan frekuensi aman pada frekuensi amatir.
- Menggunakan sistem antena penerima type Yagi sederhana

Dari beberapa pertimbangan dan hasil data diatas, perancangan instrument ini dapat memberi manfaat dan dapat digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Masatomo Fujiwara, *Operation Manual For EN-SCI Ozonesonde System*
- [2]. Jim Aspinwall, *Wireless Network*, New York, Mcgraw-Hill, 2003, pp 66-86
- [3]. B. Douskalis, *Putting VoIP to Work : Softswitch Network Design and Testing*, New Jersey : Prentice Hall, 2002.
- [4]. Dennis, Roody and John Coolen, " *Komunikasi Elektronika Edisi ketiga* ", Diterjemahkan Kamal Idris, Erlangga, 1990.
- [5]. Abidin, H. Z. " *Penentuan Posisi Dengan GPS dan Aplikasinya* " Pradnya Paramita, Jakarta, 2000.
- [6]. Norman R Beers " *Meteorological Thermodynamics and Atmosphere Statics* " Edited by FA. Berry Jr.
- [7]. Lutgens F. K. and Tarbuck EJ. 1982 " *The Atmosphere an Introduction to Meteorology*. " Prentice-Hall. Inc. Englewood Cliffs : New Jersey.