

PENGEMBANGAN METODE PENJEJAKAN POSISI BERBASIS *GOOGLE MAPS* PADA OOPL UNTUK APLIKASI PEMANTAUAN RADIOSONDA BALON ATMOSFER

Asif Awaludin, Halimurrahman, Edy Maryadi, Noersomadi

Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer - LAPAN
asif_aw@yahoo.co.id

ABSTRACT

Windows based Object Oriented Programming Language (OOPL) has capability to perform Google Maps using its web browser object, but it does not has capability to place a position tracking marker into its own Google Maps display. Hence, it is necessary to develop a Google Maps based position tracking method for OOPL. The developed method is utilize a local web server to assist OOPL, in this case is Ms Visual Basic 6, in performing a Google Maps based position tracking. The tool used by local web server to communicate with OOPL is a text file. This method has been applied to Sounding Balloon PSTA (SBP) software for atmospheric balloon radiosonde monitoring. The test results showed that SBP software has been able to conduct serial communication, perform atmospheric vertical profile graphics, and place a marker on its Google Maps display. The marker placement is pointing the same place as Google Earth's placemark, and the performed vertical profile graphics of pressure, temperature and humidity have the same pattern as Ms Excel graphics as well.

Keywords: OOPL, Google Maps, web server, atmospheric balloon radiosonde

ABSTRAK

Object Oriented Programming Language (OOPL) berbasis Windows mampu menampilkan Google Maps menggunakan obyek web browsernya, tetapi OOPL tidak dapat menempatkan sebuah marker penjejak posisi ke dalam Google Maps yang ditampilkannya. Untuk itu perlu dikembangkan metode penjejakan posisi berbasis Google Maps untuk OOPL. Metode yang dikembangkan adalah memanfaatkan web server lokal untuk membantu OOPL, dalam hal ini Microsoft Visual Basic 6, untuk melakukan penjejakan posisi berbasis Google Maps. Sebagai sarana komunikasi antara OOPL dengan web server lokal digunakan file teks. Metode ini diaplikasikan pada software Sounding Balloon PSTA (SBP) untuk pemantauan radiosonda balon atmosfer. Hasil pengujian menunjukkan software SBP mampu melakukan komunikasi data

serial, menampilkan grafik profil vertikal atmosfer dan penempatan *marker* dalam Google Maps. Hasil penempatan *marker* sama dengan hasil penempatan *placemark* pada Google Earth. Grafik profil vertikal tekanan, temperatur, dan kelembaban yang ditunjukkan juga sama dengan grafik yang ditampilkan Ms Excel 2010.

Kata kunci: OOPL, Google Maps, *web server*, radiosonda balon atmosfer

1. PENDAHULUAN

Dalam rangka mendukung penelitian cuaca, iklim, dan perubahannya di Indonesia, Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA) mengembangkan sistem radiosonda dan CO₂ sonda untuk pengukuran profil vertikal atmosfer CO₂, tekanan, temperatur dan kelembaban udara. Salah satu komponen dari sistem radiosonda ini adalah *software* penjejak posisi dan pemantau profil vertikal data CO₂ sonda (Awaludin, 2010). *Software* ini berfungsi menampilkan grafik profil vertikal CO₂, temperatur dan kelembaban udara, serta kemudian menyimpan datanya. *Software* ini masih mempunyai kelemahan yaitu penjejak posisinya masih menggunakan peta digital yang informasi geografisnya seringkali sedikit atau peta raster yang wilayahnya terbatas sehingga sulit untuk mengetahui posisi tepat radiosonda.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dikembangkan sistem penjejakan posisi berbasis Google Maps yang informasinya geografisnya lengkap dan detail serta luas wilayahnya mencakup seluruh bumi. Google Maps merupakan salah satu aplikasi pemetaan berbasis web selain Yahoo! Map dan Bing Map. Google Maps dihasilkan dari kombinasi script HTML, CSS, dan JavaScript yang bekerja bersama-sama. Tampilan peta pada Google Maps merupakan citra yang dimuatkan pada background web menggunakan script Ajax call dan kemudian disisipkan ke sintaks `<div>` dalam halaman HTML. Begitu pengguna bernavigasi pada Google Maps, Google Maps Api akan mengirimkan informasi tentang koordinat dan level zoom terbarunya dalam *script Ajax call* yang kemudian memberikan citra peta terbaru (Svennerberg, 2010). Aplikasi ini dapat dimanfaatkan para pengembang software untuk menambahkan

aplikasi pemetaan pada *software* atau website yang dikembangkan dengan menggunakan Google Maps Api.

Dalam pengembangan *software* pemantau radiosonda balon atmosfer, yang kemudian disebut *software Sounding Balloon PSTA* (SBP), dilakukan pembacaan data radiosonda, yang antara lain berisi data posisi dan ketinggian dari GPS, secara terus menerus. Oleh karena itu, *software* ini dikembangkan menggunakan Microsoft Visual Basic 6, selanjutnya disebut VB6, yang merupakan salah satu *software Object Oriented Programming Language* (OOPL). VB6 dapat menampilkan Google Maps menggunakan Google Maps Api yang dijalankan oleh object WebBrowser *control*-nya (Petroutsos, 2010). Namun untuk aplikasi penjejakan posisi, VB6 tidak mampu menampilkan *marker* pada Google Maps yang posisi koordinatnya terus berubah sesuai posisi terbaru target yang dijejak. Hal ini berbeda dengan *smartphone* berbasis *platform* Android yang oleh Google didalamnya disertakan Google Maps sehingga dapat langsung digunakan untuk pengembangan aplikasi penjejakan posisi menggunakan Android SDK (Safaat, 2011). Oleh karena itu perlu dikembangkan metode yang memungkinkan VB6 membangun aplikasi penjejakan posisi balon atmosfer berbasis Google Maps. Metode ini diharapkan dapat digunakan juga pada OOPL berbasis Microsoft Windows lainnya selain VB6.

Dalam penelitian ini akan dikembangkan metode yang memungkinkan VB6 membangun aplikasi penjejakan posisi radiosonda balon atmosfer berbasis Google Maps dengan memanfaatkan *web server* lokal. Metode ini kemudian diuji menggunakan data hasil peluncuran radiosonda balon atmosfer milik Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA).

2. SISTEM RADIOSONDA BALON ATMOSFER

Radiosonda yang menjadi sasaran dalam pengembangan *software* ini adalah radiosonda yang dibangun oleh Pusat Sains dan Teknologi Atmosfer (PSTA) LAPAN. Radiosonda ini mempunyai empat buah sensor, yaitu GPS, tekanan, temperature dan kelembaban. Spesifikasi keempat sensor tersebut ditunjukkan dalam Tabel 2.1 (Awaludin dkk, 2011)(Noersomadi dkk, 2012).

Tabel 2.1 Spesifikasi sensor radiosonda

Sensor	Posisi Lintang, Bujur, Ketinggian	Tekanan	Suhu	Kelembaban
Jenis sensor	GPS Receiver BR-355	MPX4100API	SHT11	SHT11
Suhu Operasi	-40 – 85 °C	-40 – 125 °C	-40 - 123,8 °C	-40 - 123,8 °C
Range Ukur	0 – 180 LU/LS 0 – 180 BT/BB Ketinggian : 0 - 18 km	20 – 105 kPa	-40 - 123,8 °C	0 – 100 %

Dalam operasinya, radiosonda ini diluncurkan menggunakan balon atmosfer 1000 gram. Data yang dikirim oleh radiosonda akan diterima oleh sistem penerima yang ada di ruas bumi. Data yang dihasilkan oleh radiosonda ini terdiri dari data waktu UTC, *latitude*, *longitude*, ketinggian, tekanan, temperature dan kelembaban. Format data radiosonda ini ditunjukkan dalam Tabel 2.2 (Awaludin dkk, 2011).

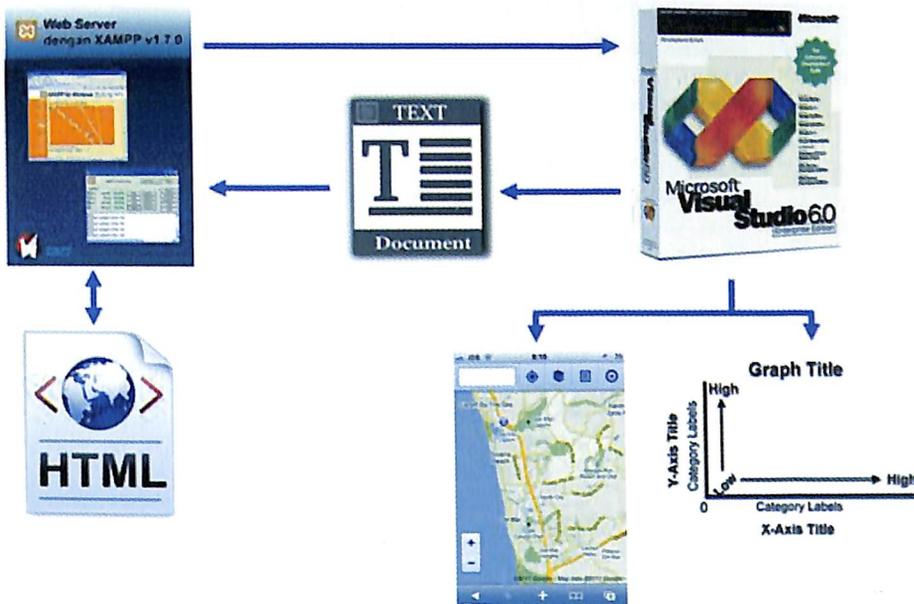
Tabel 2.2 Format data keluaran radiosonda

Contoh data			
\$GWML,185218.000,0739.0363,S,10741.5520,E,27.7,1008.3,27.24,86.69,*0B			
Bagian Data	Keterangan	Bagian Data	Keterangan
\$GWML	Header	27.7	Above sea level (m)
185218.000	Waktu UTC	1008.3	Tekanan Udara (hPa)
0739.0363	Latitude	27.24	Suhu Udara (°C)
S	S = South, N = North	86.69	Kelembaban Udara (%)
10741.5520	Longitude	0B	Checksum
E	E = East, W = West		

3. METODE PENJEJAKAN POSISI BERBASIS GOOGLE MAPS

Metode yang dikembangkan untuk aplikasi penjejakan posisi berbasis Google Maps ini adalah kombinasi antara VB6 dan *web server* lokal. VB6 berfungsi untuk mengakses data radiosonda dari sistem penerima radiosonda yang terdiri dari data GPS dan data sensor melalui *port* serial komputer. Data GPS kemudian dikirimkan ke *web server* dalam bentuk file teks sedangkan data sensor ditampilkan dalam bentuk grafik. Aplikasi yang dibangun menggunakan VB6 dinamakan dengan *software Sounding Balloon PSTA (SBP)*. *Web server* berfungsi menjalankan file HTML yang memanggil Google Maps melalui internet, kemudian menampilkan *marker* pada peta berdasarkan data GPS yang dikirimkan oleh VB6. Selanjutnya VB6 mengakses hasil tampilan *web server* lokal menggunakan obyek *WebBrowser*

control pada alamat **http://localhost**. Skema kombinasi kerja ini dijelaskan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Blok diagram metode penjejakan posisi berbasis Google Maps

3.1 PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK SOUNDING BALOON PSTA (SBP)

Software SBP, yang dikembangkan menggunakan VB6, digunakan untuk melakukan akuisisi data dari sistem penerima radiosonda melalui port serial, kemudian menggunakan data tersebut untuk membuat grafik profil vertikal data sensor dan bekerjasama dengan web server membuat tampilan Google Maps. Grafik profil vertikal yang dibuat merupakan grafik kartesian dua sumbu (x,y). Sumbu x untuk nilai data sensor dan sumbu y untuk nilai ketinggian berdasarkan data GPS. Grafik profil vertikal yang dibuat ada tiga, yaitu untuk data sensor tekanan, temperature dan kelembaban. *Property dan function* dari obyek control serta *statement* VB6 yang digunakan untuk membangun software SBP beserta penjelasannya ditunjukkan dalam Tabel 3.1. Software SBP dilengkapi beberapa menu untuk menjalankan fungsinya seperti disebutkan dalam Tabel 3.2.

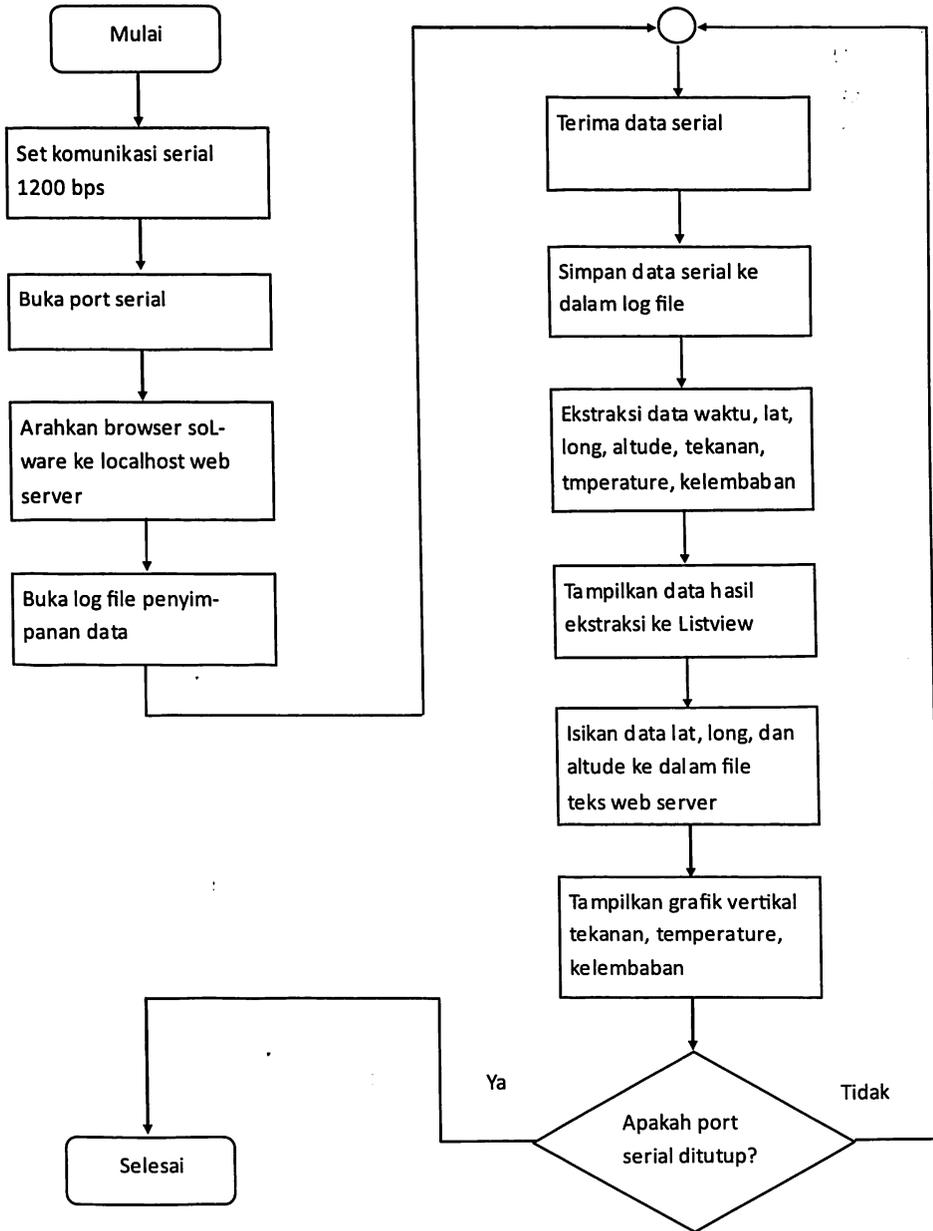
Tabel 3.1 Property dan function dari obyek control serta statement VB6 yang digunakan untuk software SBP

Control	Property/ Function/ Statement	Kegunaan
MsComm	Input PortOpen Settings	Menampung data radiosonda dari port serial Membuka saluran port serial untuk penerimaan data dari sistem penerima radiosonda Atur <i>baud rate</i> , misal 9600,n,8,1
PictureBox	Plot Circle Line Print	Menggambar titik pada grafik sensor Menggambar lingkaran pada grafik sensor Menggambar garis pada grafik sensor Menulis huruf dan angka pada grafik sensor
WebBrowser	Navigate	Mengarahkan web <i>browser</i> VB6 ke alamat web yang dituju, dalam hal ini ke alamat web server lokal, http://localhost .
Listview	addItem View	Menambahkan data radiosonda yang didapat ke baris baru pada tampilan Listview Untuk mengatur tampilan Listview menjadi tampilan berjenis report.
	Open Print Close	Membuat file teks baru ke dalam <i>folder</i> web server untuk memasukkan data posisi GPS radiosonda Menulis data posisi GPS radiosonda ke dalam file baru yang telah dibuat Menutup sekaligus menyimpan <i>file</i> teks baru

Tabel 3.2 Menu yang terdapat dalam *software* SBP

Menu	Kegunaan
Open File	Log Untuk membuat <i>file</i> teks tempat penyimpanan data radiosonda
Close File	Log Untuk mengakhiri penyimpanan data ke dalam <i>file</i> teks
Connect	Untuk membuat koneksi <i>software</i> dengan sistem <i>receiver</i> radiosonda dalam bentuk komunikasi serial. Apabila koneksi telah terjalin maka tulisan "Connect" pada menu ini akan berubah menjadi "Disconnect". Menu "Disconnect" ini digunakan untuk memutuskan koneksi yang telah terbangun
Setting	Untuk mengubah konfigurasi komunikasi serial
Simulasi	Untuk melakukan simulasi tampilan grafik dan Google Map menggunakan <i>file</i> teks yang ada

Diagram alir cara kerja *software* SBP, yang diawali dengan atur *setting* komunikasi serial dan pembukaan *port*nya hingga penutupan kembali *port* serial, dijelaskan dalam Gambar 3.2.

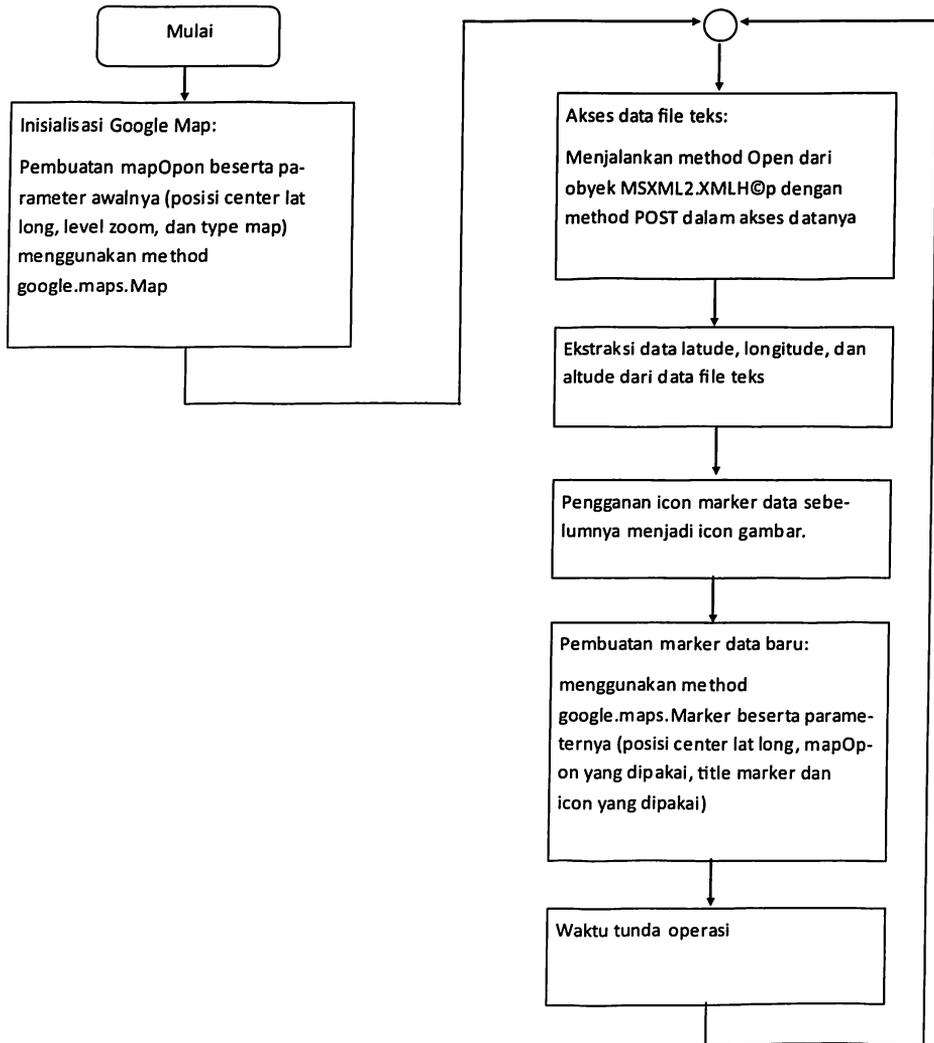


Gambar 3.2 Diagram alir cara kerja *software* SBP

3.2 PENGEMBANGAN WEB SERVER LOKAL

Web server lokal diperlukan oleh *software* SBP untuk membantu aplikasi penjejakan posisi berbasis Google Maps. *Web server* lokal ini bekerja dengan menjalankan file *index* berupa file HTML yang didalamnya terdapat *script JavaScript* dan

mempunyai file teks untuk berkomunikasi dengan *software* SBP. Data *latitude*, *longitude*, dan *altitude* yang terdapat dalam file teks digunakan oleh *software* SBP untuk menempatkan *marker* posisi terbaru radiosonda balon atmosfer dan membuat posisi tengah Google Maps pada posisi *marker* tersebut. Hasil tampilan *web server* ini kemudian diakses oleh obyek *WebBrowser software* SBP.



Gambar 3.3 Diagram alir cara kerja *web server* lokal

Web server lokal ini dikembangkan menggunakan *software* XAMPP yang berisi *software* Apache untuk aplikasi *web server*,

MySQL untuk aplikasi *database server*, dan beberapa aplikasi *server* lainnya. Dalam pengembangan ini hanya digunakan software Apache saja. Untuk membuat *web server* lokal, alamat *web server* Apache dibuat menjadi `http://localhost` yang menjalankan file *index* berupa file HTML yang telah dibuat. Obyek dan *method* beserta parameter yang digunakan dalam pembuatan tampilan *web server* lokal terangkum dalam Tabel 3.3. Diagram alir cara kerja *web server* lokal ditunjukkan dalam Gambar 3.3.

Tabel 3.3 Obyek dan *method* beserta parameternya yang digunakan untuk membuat tampilan *web server* lokal

Obyek	Method/Parameter	Kegunaan
mapOption	Method : - google.maps.Map Parameter : - center - zoom - mapTypeId	Untuk membuat tampilan Google Maps pada <i>web server</i> lokal. Dibuat dalam sintaks Javascript dan dideklarasikan dalam dokumen HTML file <i>index</i>
MSXML2.XMLHttp	Method : - Open - Post	Mengambil data latitude, longitude, dan altitude dari dalam file teks untuk update data Google Maps. Obyek ini menggunakan method Open yang di dalamnya digunakan method POST.
	Method : - google.maps.Marker Parameter : - latitude - longitude - mapOption nama - marker title - marker icon	Untuk pembuatan marker pada Google Maps untuk menandakan posisi radiosonda terkini.

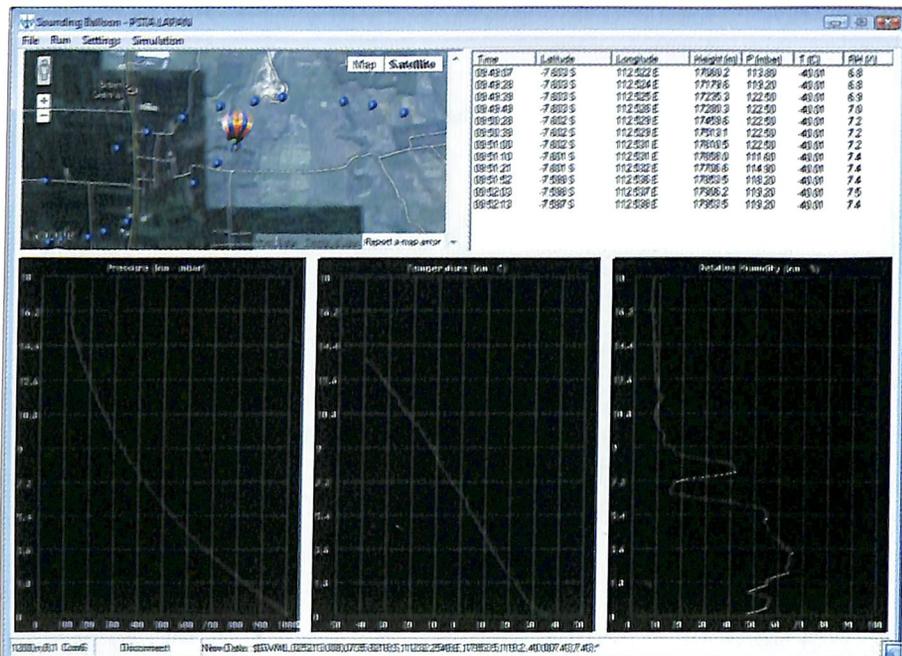
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengujian dilakukan dalam dua tahap. Tahap pertama adalah pengujian komunikasi serial. Pengujian ini dilakukan dengan menghubungkan komputer *software* SBP dengan komputer lain yang menjalankan *software* Hyperterminal. Dalam pengujian ini, Hyperterminal mengirimkan satu baris data teks sesuai dengan format data radiosonda ke *software* SBP. Data yang digunakan dalam pengujian ini adalah data hasil peluncuran radiosonde PSTA LAPAN di Watukosek pada 13 Juli 2013. Pada tahap kedua dilakukan uji simulasi menggunakan *file* teks data radiosonda hasil peluncuran radiosonda di Watukosek pada tahun 2012. Data pada *file* teks tersebut dibaca perbaris

oleh software SBP. Data perbaris yang berhasil dibaca langsung ditampilkan visualisasinya dalam grafik dan peta Google Maps.

Hasil pengujian tahap pertama menunjukkan bahwa *software* telah mampu melakukan komunikasi data serial. Kemudian pada tahap kedua *software* telah mampu melakukan pembacaan data perbaris, serta menampilkan data grafik profil vertikal atmosfer dan posisi dalam peta Google Maps. Hasil kedua pengujian ditunjukkan dalam Gambar 4.1.

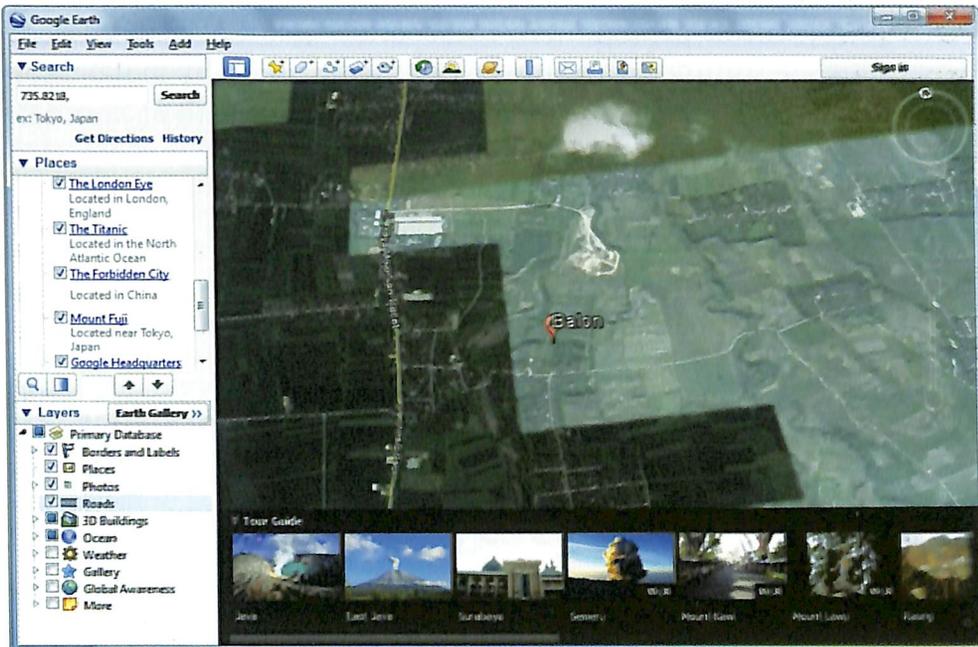
Dalam Gambar 4.1 terlihat bahwa penempatan *marker* dalam Google Maps telah berhasil, posisi sebelumnya ditandai dengan beberapa ikon titik yang menggambarkan rute yang dilalui oleh balon, sedangkan posisi terkini ditandai dengan ikon balon udara. Apabila hasil penempatan posisi *marker* pada *software* ini dibandingkan dengan penempatan *placemark* pada *software* Google Earth seperti dalam Gambar 4.2, keduanya menunjukkan posisi yang sama, sehingga dapat disimpulkan bahwa penempatan posisi *marker* sudah benar.



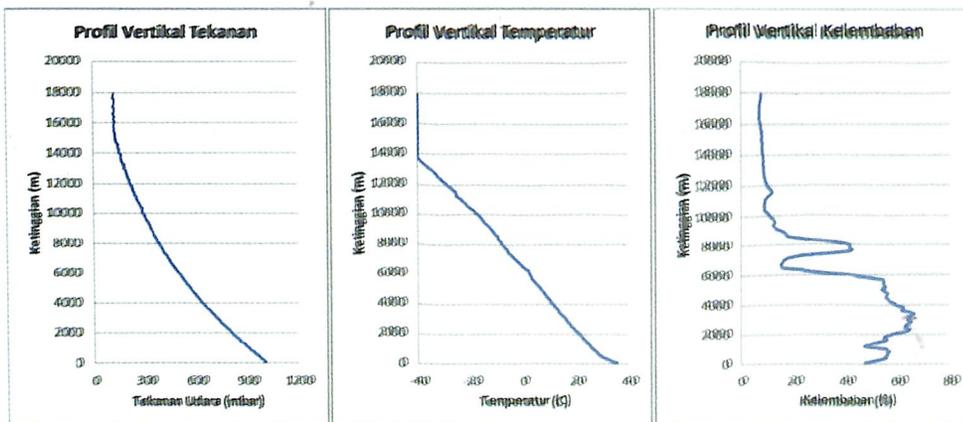
Gambar 4.1 Tampilan *software* SBP hasil pengujian

Grafik profil vertikal tekanan, temperatur, dan kelembaban yang ditampilkan sama persis dengan grafik hasil pengolahan menggunakan Ms Excel dengan data yang sama seperti

ditunjukkan dalam Gambar 4.3. Khusus grafik temperatur, karena kemampuan sensor hanya mampu mengeluarkan data hingga $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$, maka data yang tampil hanya sampai temperatur tersebut. Sehingga dapat disimpulkan visualisasi grafik profil vertikal tekanan, temperatur, dan kelembaban yang ditunjukkan oleh software sudah sesuai. Data ini adalah data mentah radiosonda yang belum dikalibrasi.



Gambar 4.2 Posisi balon pada Google Earth untuk kalibrasi



Gambar 4.3 Profil vertikal tekanan, temperatur, dan kelembaban hasil pengolahan data menggunakan Ms Excel

5. KESIMPULAN

Telah dikembangkan metode penjejakan posisi berbasis Google Maps untuk OOPL. Metode yang dikembangkan adalah dengan memanfaatkan *web server* lokal untuk membantu OOPL, dalam hal ini digunakan Ms Visual Basic 6, untuk melakukan penjejakan posisi berbasis Google Maps. Sebagai sarana komunikasi antara OOPL dengan *web server* lokal digunakan file teks. Metode ini diaplikasikan pada software Sounding Balloon PSTA (SBP) untuk pemantauan radiosonda balon atmosfer. Hasil pengujian menunjukkan software SBP telah mampu melakukan komunikasi data serial, menampilkan grafik profil vertikal atmosfer dan posisi dalam Google Maps.

DAFTAR RUJUKAN

- Awaludin A., Nugroho G.A, Manik T., Latief C. dan Halimurrahman. Pembuatan Radiosonda Untuk Mengukur Profil Parameter Atmosfer Dan Validasinya Menggunakan RS92-SGP. Prosiding SNSAA 2011. Bandung. 2011.
- Awaludin A. Rancang Bangun Software Penjejak Posisi Dan Pemantau Profil Vertikal Data CO₂ Sonda. Prosiding Seminar Nasional Sains Atmosfer I 2010. Bandung. Juni 2010.
- Petroutsos, E. *Mastering Microsoft Visual Basic 2010*. Penerbit John Wiley & Sons. ISBN: 978-0-470-53287-4. 2010.
- Noersomadi, Nugroho G.A, Awaludin A., Manik T., Latief C., Sinatra T., Halimurrahman dan Budiyo A. Pengembangan Sensor Rawinsonde Untuk Pengukuran Profil Angin Horizontal Atmosfer. Prosiding Seminar Nasional Fisika 2012. Serpong. 2012.
- Safaat, N. *Android Pemrograman Aplikasi Mobile Smartphone dan Tablet PC Berbasis Android*. Penerbit Informatika. Bandung. 2011.
- Svennerberg G. *Beginning Google Maps Api 3*. Penerbit Apress. United States of America. 2010.