

SISTEM INFORMASI TINGGI DAN POSISI MATAHARI DENGAN MENGGUNAKAN APLIKASI VISUAL BASIC 6.0

J.C. Bambang Kusmanto, Mochamad Sanwasih
Fakultas Teknik Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Attahiriyah
Jl. Kampung Melayu III No. 15 Bukit duri Tebet Jakarta Selatan DKI Jakarta
bangkusmanto@yahoo.com

Abstrak

Penyinaran matahari yang dalam hal ini adalah ketinggian dan arah datangnya sinar matahari tergantung dengan posisi matahari sepanjang tahun. "Tinggi dan Azimuth Matahari" ini menyajikan beberapa parameter variasi geometris matahari yang digambarkan dalam suatu grafik yang menyatakan hubungan antara sistem waktu, grafik ketinggian dan azimuth matahari. Kelemahannya adalah mengenai sistem perhitungannya yang masih secara manual menggunakan referensi dari buku *The Astronomical Almanac* dan sistem informasinya juga belum bisa diakses melalui *website* Badan Meteorologi dan Geofisika. Komputerisasi dengan program aplikasi perhitungan adalah jalan terbaik untuk menuju sistem informasi yang handal. Kelebihannya adalah pengguna bisa dengan mudah mengakses dan memahami informasi yang disajikan mengenai *Tinggi dan Posisi Matahari* melalui media yang disediakan oleh BMG.

Kata kunci: sistem informasi, posisi matahari, aplikasi visual basic 6.0

Pendahuluan

Indonesia adalah merupakan negara yang terletak di Katulistiwa sehingga termasuk yang beriklim tropis, dimana kurang lebih 12 jam dalam satu hari matahari menyinari kepulauan yang ada di Indonesia. Namun pemanfaatan panas yang dihasilkan oleh sinar matahari tersebut dirasakan masih belum maksimal. Maka penulis sengaja mengambil judul "***Sistem Informasi Tinggi dan Posisi Matahari dengan Menggunakan Aplikasi Visual Basic 6.0***" karena ingin memberikan informasi berupa program perhitungan tinggi dan posisi matahari pada 33 Ibukota Provinsi di Indonesia dan diharapkan dengan sistem program aplikasi menggunakan Visual Basic 6.0. tersebut bisa dipahami dengan mudah dan dapat dipergunakan oleh pengguna sebagai salah satu unsur dalam persyaratan perencanaan suatu bangunan yang berhubungan dengan keamanan, keselamatan, kenyamanan, kemudahan, kesehatan serta dapat dimanfaatkan sebagai sumber energi yang hemat, murah serta berwawasan lingkungan. Kenyamanan bangunan erat hubungannya dengan kondisi alam atau lingkungan di sekitarnya dan upaya pengaturan ruang dalam bangunan, dimana dalam hal ini sinar matahari memegang peranan yang sangat penting untuk kita manfaatkan seoptimal mungkin. Adapun manfaat yang lain dari sinar matahari dari pukul 07.00 hingga pukul 10.00 adalah sebagai berikut :

- a. Sinar matahari bisa menghasilkan Vitamin D
- b. Sinar matahari dapat mengurangi kolesterol darah.
- c. Sinar matahari dapat mengurangi gula darah.
- d. Sinar matahari bisa menjadi penawar infeksi dan pembunuh bakteri.
- e. Sinar matahari bisa meningkatkan kebugaran pernafasan.
- f. Sinar matahari dapat menolong dalam membentuk dan memperbaiki tulang-tulang.
- g. Sinar matahari dapat meningkatkan beberapa jenis kekebalan.

Permasalahan yang dihadapi dalam penerapan aspek kenyamanan pada bangunan tergantung pada tujuan dari bangunan itu sendiri, apakah kekuatan cahaya matahari tersebut akan kita manfaatkan secara optimum atau tidak. Untuk bangunan yang menghendaki kualitas hunian yang sempurna maka persyaratan tersebut mutlak harus dipenuhi, hal ini akan lebih efisien bila dikaitkan

dengan penerapan hemat energi yang dipertimbangkan dalam membuat perancangan bangunan. Suatu perancangan hemat energi dalam penentuan lokasi dan tata ruang bangunan memerlukan data penyinaran matahari, untuk mengetahui hubungan antara sudut penyinaran matahari terhadap posisi bangunan yang akan berakibat terjadinya bayangan, sehingga mencapai derajat tingkat keteduhan bangunan yang diinginkan.

Perumusan Masalah

Pada latar belakang masalah pokok diatas, penulis menjabarkan rumusan-rumusan masalah sebagai berikut :

1. Apa yang dimaksud dengan perhitungan tinggi matahari ?
2. Bagaimana menghitung tinggi matahari dengan menggunakan Visual Basic ?
3. Apa yang dimaksud dengan Grafik Matahari (Solar Chart) ?
4. Bagaimana cara menggunakan Solar Chart (Grafik Matahari) ?
5. Manfaat apa yang diperoleh dari Solar Chart ?

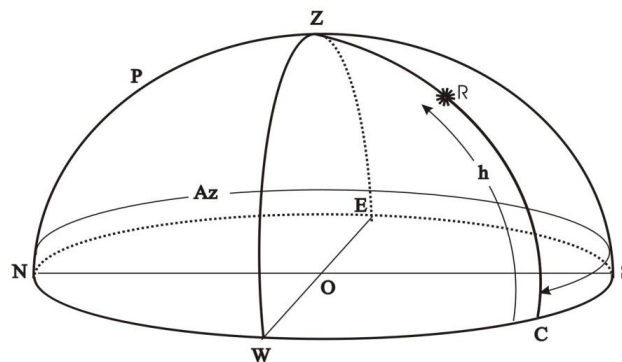
Batasan Masalah

Mengingat begitu luasnya bidang ilmu astronomi dan pengaplikasiannya, maka penulis hanya membatasi permasalahan pada pembuatan program perhitungan tinggi matahari dengan Visual Basic 6.0 sampai pada pembuatan tabel azimuth dan tinggi matahari pada 33 Ibukota Provinsi di Indonesia.

Parameter Geometris Matahari

Pada sistem kordinat horizon, titik pusat lingkaran adalah sebagai titik obeservasi (o) dan Zenit (Z) dinyatakan sebagai titik kulminasi atas dimana benda langit beredar. NZS adalah setengah lingkaran meridian dan C adalah proyeksi benda langit R* pada lingkaran horizontal. Untuk menyatakan posisi benda langit, maka yang harus diketahui azimuth dan tingginya. Sudut tinggi matahari dihitung dari kaki langit pada lingkaran horizontal sampai ketempat kedudukan yang sebenarnya, besarnya mulai dari 0 – 90°.

Sudut azimuth adalah besar sudut (busur) yang ditarik dari titik Utara kearah timur dan seterusnya sampai mencapai proyeksi benda langit dilingkaran horizon, besarnya mulai dari 0 – 360°.



Gambar 1
Sistem Koordinat Horizon

Formulasi yang digunakan untuk menghitung tinggi matahari adalah ;

$$\sin h = \sin p \cdot \sin d + \cos p \cdot \cos d \cdot \cos t ;$$

dimana h = tinggi Matahari dihitung dari ufuk

p = lintang tempat

d = deklinasi matahari

t = sudut waktu matahari (local hour angle)

Selain menghitung ketinggian juga dihitung Azimuth Matahari, harga Azimuth diperoleh dari

$$\text{Rumus : } \text{Cotg } a = -\text{Sin } p \cdot \text{Cotg } t + \text{Cos } p \cdot \text{tg } d \cdot \text{Cosec } t$$

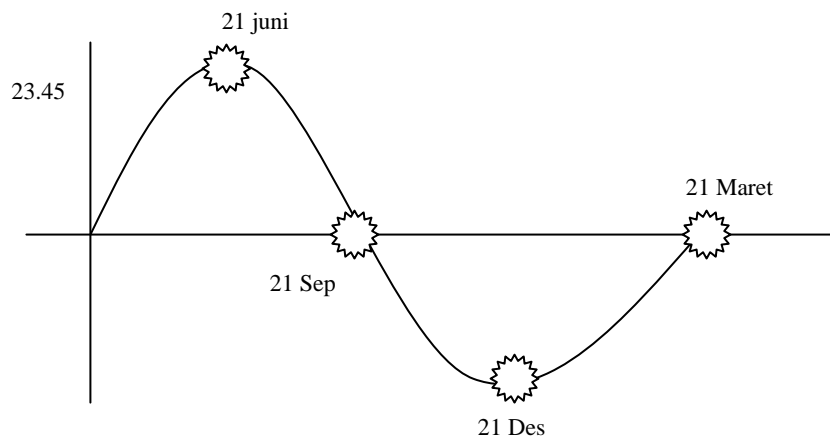
dimana : a = azimuth

p = lintang tempat

d = deklinasi matahari

t = sudut waktu bintang (local hour angle)

Pada sistem geosentris gerak semu matahari beredar dari 23°.45 LU yang jatuh sekitar 21 Juni sampai dengan 23°.45 LS yang jatuh sekitar 21 Desember, kedudukan tersebut selalu berulang setiap tahun.



Gambar 2
Gerak semu matahari

Solar Chart

Solar Chart merupakan grafik yang menggambarkan hubungan antara lokasi suatu tempat di bumi pada tanggal tertentu, dengan posisi matahari pada jam siang hari, adapun data yang tertera dalam informasi Solar Chart adalah :

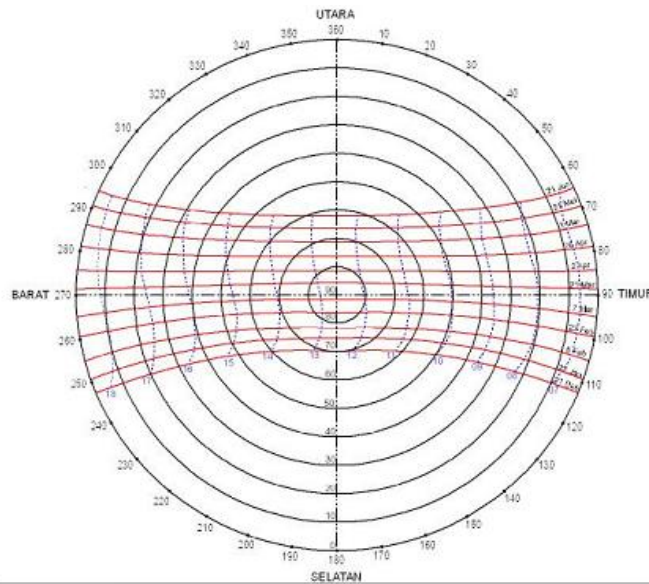
- Pusat lingkaran : koordinat lokasi pengamat
- Lingkaran luar merupakan lingkaran-lingkaran tinggi matahari = 0°, juga merupakan lingkaran azimuth matahari : 0 - 360°
- Lingkaran Tinggi Matahari, posisi lingkaran paling luar tinggi matahari 0° dan pada tengah lingkaran tinggi 90°
- Garis lengkung tegak menyatakan jam (waktu setempat)
- Garis lengkung mendatar, menyatakan deklinasi matahari pada tanggal tertentu.

Cara membaca Solar Chart

Contoh lokasi Ambon , data matahari pada tanggal 24 Pebruari pada jam 09.00 pagi :

- Tentukan titik perpotongan antara garis jam 9.00 dengan garis memanjang deklinasi.
- Dari pusat lingkaran (lokasi pengamat) tarik garis lurus ke titik perpotongan pada pont 1, sampai memotong lingkaran paling luar (lingkaran azimuth), azimuth matahari dibaca dari titik Utara ke arah Timur sampai titik perpotongan point 2.
- Tinggi matahari dibaca dari lingkaran-lingkaran tinggi, dimana jam 9.00 berada diantara lingkaran ketinggian 40° dengan 50°, dengan interpolasi akan didapatkan tinggi matahari yang dimaksud.
-

Untuk tanggal yang tidak tercantum dalam tabel, cara mendapatkan data dapat melakukan interpolasi langsung pada grafik solar chart yang sudah ada.



Lokasi : Ambon Lat. $03^{\circ} 42' .4$ S – Long. $128^{\circ} 05' .11$ E

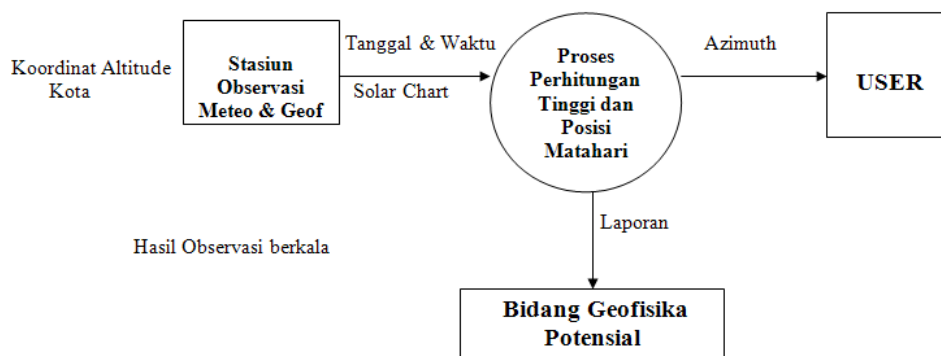
Gambar 3
Solar Chart

Pemanfaatan grafik matahari untuk Analisa Lokasi

Grafik Matahari digunakan untuk mengidentifikasi ketika object akan menghalangi suatu sisi dari cahaya matahari langsung. Pada penggunaan grafik matahari untuk analisa lokasi kita memerlukan sebuah kompas dan klinometer yaitu alat yang digunakan untuk menentukan tinggi sudut matahari, sedangkan kompas untuk mengukur sudut azimuth. Clinometer akan menyediakan sudut tingginya melingkupi kaki langit (horizontal) dan penghalang. Diagram horizontal pada grafik matahari dapat digunakan untuk menemukan suatu penempatan dengan minimum keteduhan (shading). Dampak yang terperinci dari tataruang geometris dan ilmu ukur bayangan dapat diteliti dengan teknik posisi matahari penggunaan dasar ketersediaan cahaya matahari pada waktu tertentu dan pada penempatan bagian muka gedung. Suatu jadwal bulanan jam sinar matahari kemudian bisa disediakan. Data ini menjadi basis untuk analisa energi berikutnya.

Diagram Konteks Yang Sedang Berjalan

Diagram Konteks perhitungan tinggi dan posisi matahari sampai ke publikasi (Sistem Berjalan)



Gambar 4
Diagram Konteks

1. Stasiun Meteorologi dan Geofisika di daerah mengirimkan ke Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu berupa data koordinat hasil observasi pada jam dan tanggal tertentu.

2. Di Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu, data tersebut dihitung dan diolah menjadi Informasi Tinggi dan Posisi Matahari yang berupa Grafik Matahari serta Tabel Azimuth dan Tinggi Matahari.
3. Selanjutnya pengguna dapat memanfaatkannya sesuai dengan kepentingannya.
4. Laporan hasil observasi berkala dan hasil perhitungannya dilaporkan ke Bidang Geofisika Potensial.

Analisis Sistem yang Sedang berjalan

Seiring dengan tugas yang dikemukakan diatas dan setelah berubahnya status Badan Meteorologi dan Geofisika dari instansi pemerintah dibawah lingkup dan koordinasi Departemen Perhubungan menjadi Lembaga Pemerintah Non Departemen (LPND) yang berdiri sendiri, ditambah semakin meningkatnya kesadaran masyarakat akan kebutuhan informasi, maka ada suatu tuntutan peningkatan penyajian dan pelayanan informasi yang dikeluarkan dari Badan Meteorologi dan Geofisika, yang mana pelayanan cepat, tepat, ekonomis dan mudah didalam pengaksesannya. Terutama untuk stasiun-stasiun di daerah yang juga dimintai informasi mengenai tinggi dan posisi matahari oleh instansi dan masyarakat yang membutuhkan pada tanggal-tanggal tertentu, karena untuk mendapatkan informasi tinggi dan posisi matahari harus melalui prosedur yang tidak mudah dan secara langsung bisa diakses. Maka perlu dikembangkan sebuah program yang mudah dan cepat untuk menyajikan data misalnya memasukkan informasi tinggi dan posisi matahari dalam *website* Badan meteorologi dan Geofisika.

Sistem yang saat ini berjalan di Badan Meteorologi dan Geofisika Pusat untuk menyajikan data tinggi dan posisi matahari (solar chart) adalah dengan membuat perhitungan yang didasarkan oleh parameter manual pada kertas gambar untuk dijadikan "**Grafik Matahari**". Namun Badan Meteorologi dan Geofisika juga membandingkan data yang dihitung dengan aplikasi-aplikasi lain sebagai data pembanding dan pengkoreksi.

1. *Input*, merupakan data, dokumen serta laporan dari stasiun di daerah atau kota tertentu yang berbentuk Koordinat (Garis Lintang dan Bujur)
2. *Output*, berbentuk sebuah tabel dan grafik yang merupakan hasil pengamatan, analisa dan perhitungan.
3. *Cara/sistem yang sedang berjalan*, masih menggunakan cara/sistem manual dimana perhitungan dan analisisnya menggunakan referensi dari buku The Astronomical Almanac dan grafiknya digambar dengan menggunakan kertas.

Kelemahan Sistem Yang Sedang Berjalan

Seperti telah kita ketahui selama ini BMG telah banyak menghasilkan produk informasi mengenai cuaca dan gempa namun informasi mengenai tinggi dan posisi matahari agak kurang diperhatikan, sehingga sistem informasi yang saat ini sedang berjalan masih banyak kelemahan disana-sini, adapun kelemahan tersebut antara lain :

1. Kurangnya regenerasi Sumber Daya Manusia (SDM) yang khusus menangani Astronomi.
2. Sistem perhitungan yang selama ini masih manual.
3. Program aplikasi masih banyak kelemahan.
4. Sarana komputer yang kecepatannya masih lambat.
5. Sistem informasi yang tidak mudah dipahami.
6. Masih menggunakan referensi The Astronomical Almanac.

Kelemahan-kelemahan tersebut bukan tidak diatasi, khusus di Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu selalu berusaha meminimalkan kelemahan-kelemahan dengan berusaha sedikit demi sedikit melengkapi sarana dan prasarana yang dibutuhkan dalam sistem informasi perhitungan tinggi dan posisi matahari yang berbasis komputer.

Kebutuhan Sistem yang Sedang Berjalan

Dengan berjalannya waktu dan pesatnya kemajuan teknologi informasi kebutuhan dalam sistem informasi yang sedang berjalan di Bidang Geofisika Potensial dan khususnya di Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu mutlak sangat diperlukan disamping personil yang handal dalam bidangnya juga sarana dan prasarana yang memadai khususnya komputer yang dapat memproses program dengan cepat dan efektif.

Walau saat ini terkendala dengan sarana dan prasarana, staff di Subid. Gravitasi dan Tanda Waktu terus berupaya membuat program perhitungan tinggi matahari berbasis komputer dengan selalu mengikuti perkembangan teknologi informasi yang selalu menuntut kecepatan dan ketepatan dalam melayani kebutuhan masyarakat mengenai informasi tinggi matahari.

Sehingga kebutuhan dalam sistem yang sedang berjalan adalah :

1. Staff yang profesional berlatang belakang Teknologi Informasi
2. Komputer yang bisa memproses program dengan cepat
3. Program yang selalu diperbaharui.
4. Sistem informasi yang berbasis web
5. Informasi yang mudah dipahami oleh pengguna.
6. Membuat program yang lebih interaktif.

Usulan Pemecahan Masalah

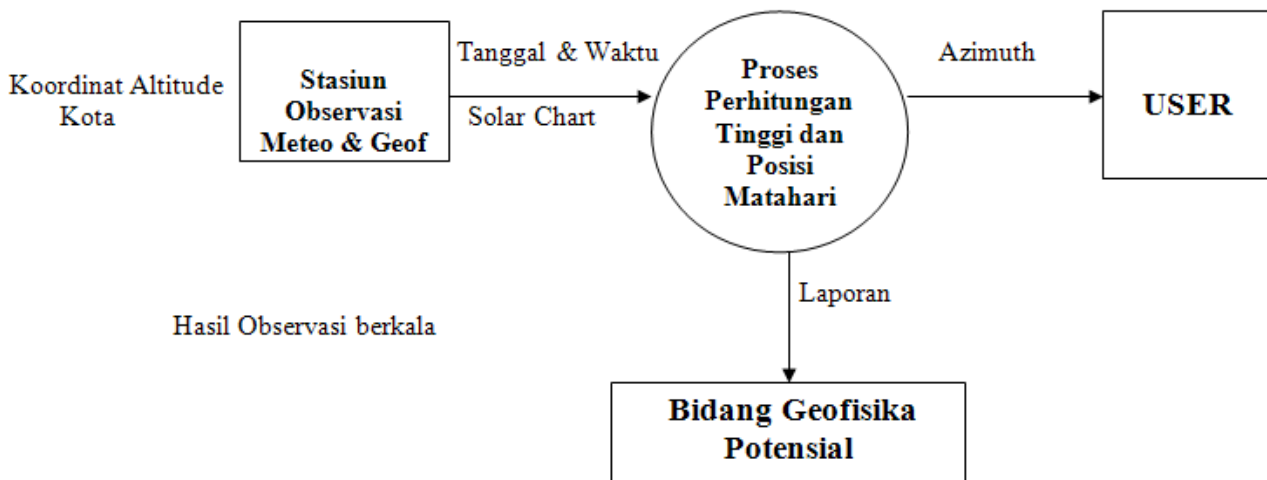
Salah satu alternatif untuk mengoptimalkan pelayanan permintaan informasi tinggi matahari adalah dengan membuat program yang interaktif dan tidak lagi harus memakai referensi dari *Astronomical Almanac*, cukup dengan memasukkan lokasi dan waktu dan langsung dapat memberikan data tinggi matahari dan *solar chart*nya.

Aplikasi Visual Basic dapat memberikan solusi untuk membuat program yang objek *oriented* dan relatif mudah dalam pembuatannya karena menggunakan bahasa tingkat tinggi. Kemudian dengan program tinggi dan posisi matahari tersebut dapat dibuat program *solar chart*nya.

Perancangan dan Implementasi

Diagram Konteks

Diagram konteks disini menunjukkan dari mana data berasal untuk diproses menjadi informasi yang berguna bagi yang membutuhkan dan diagramnya sebagai berikut :

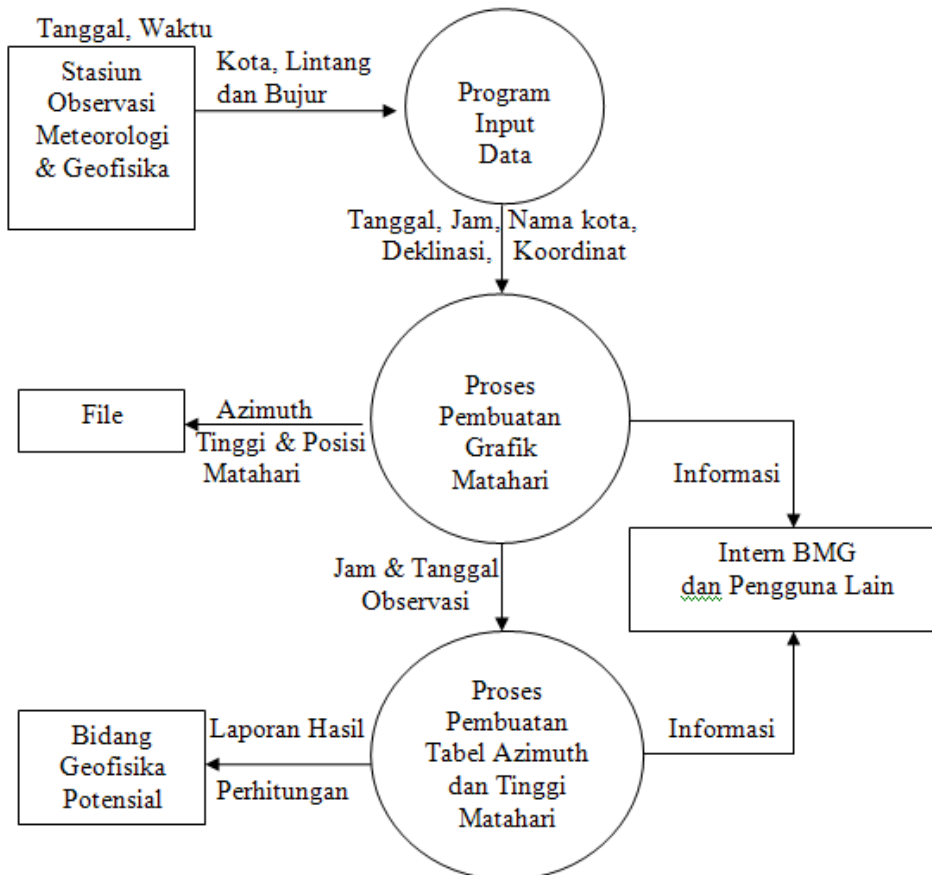


Gambar 5
Diagram Konteks yang Diusulkan

Proses perhitungan Tinggi dan Posisi Matahari dilaksanakan oleh Sub Bidang Gravitasi dan Tanda Waktu sebagaimana telah diamanatkan dalam Tupoksi, data diambil dari Tabel Data berupa Koordinat, Kota, Tanggal dan Waktu sampai menghasilkan Tabel Azimuth, Altitude dan Solar

Chart untuk diinformasikan kepada User (Pengguna), selanjutnya dari Sub Bidang melaporkan kepada Bidang Geofisika Potensial berupa Laporan Bulanan dan Tahunan.

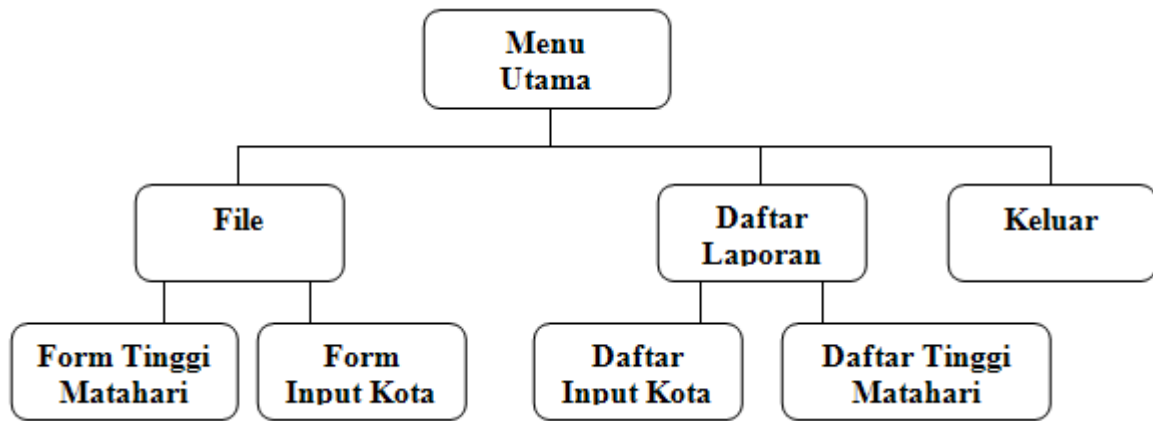
Diagram Alur Data



Gambar 6
Diagram Alur Data

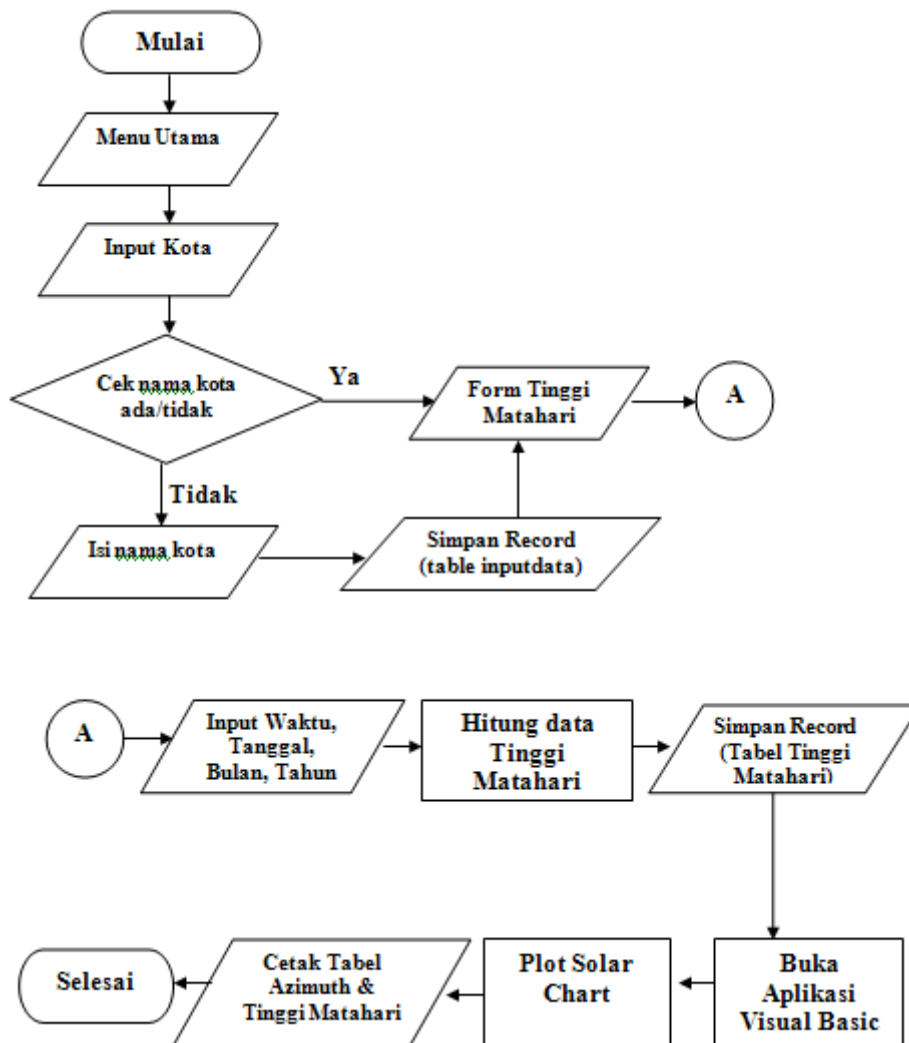
Perancangan Program

Dalam perancangan program perhitungan tinggi dan posisi matahari untuk 33 Ibukota Provinsi di Indonesia, penulis menggunakan aplikasi pemrograman dengan Microsoft Visual Basic 6.0, karena aplikasi ini sangat mendukung dalam hal perancangan program maupun perancangan interfacenya. Salah satu hal penting dalam perancangan adalah perancangan interface, dimana interface ini sebagai media komunikasi/interaksi antara sistem dan user. Perancangan yang baik akan berdampak positif terhadap user, salah satunya adalah kenyamanan didalam pengoperasian sistem, begitu pula dalam perancangan interface diusahakan agar user/operator mendapatkan kemudahan dan kenyamanan didalam mengoperasikannya. Pemrograman yang dirancang dibuat kedalam beberapa menu yang saling berhubungan, terdiri dari satu menu utama dan beberapa menu pendukung, untuk memperjelas perancangan program yang dibuat berikut gambar struktur menu seperti dibawah ini :



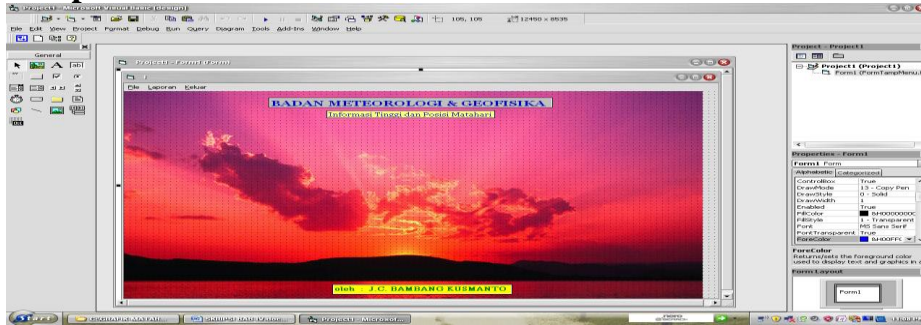
Gambar 7
Struktur Laporan

Untuk menjelaskan alur sistem dari perancangan menu diatas mulai dari menu utama ke sub-sub menunya berikut ini Diagram Flowchart Data-nya :



Gambar 8
Flowchart Data

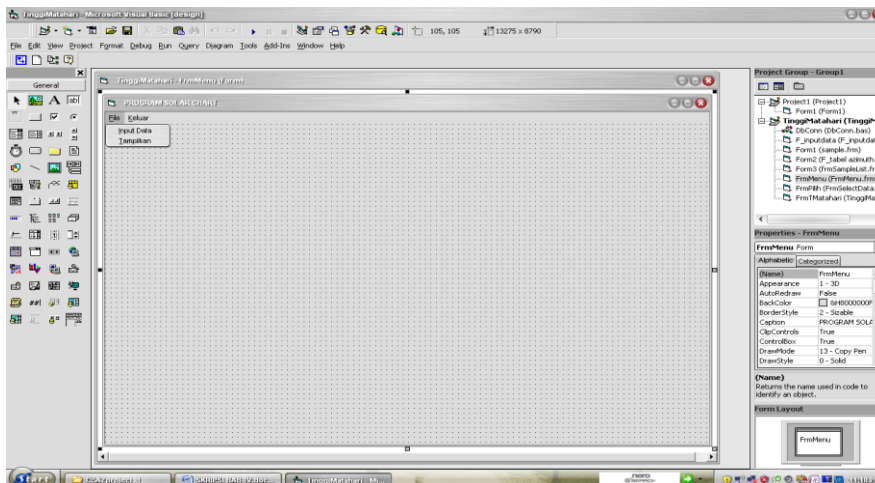
Rancangan Tampilan



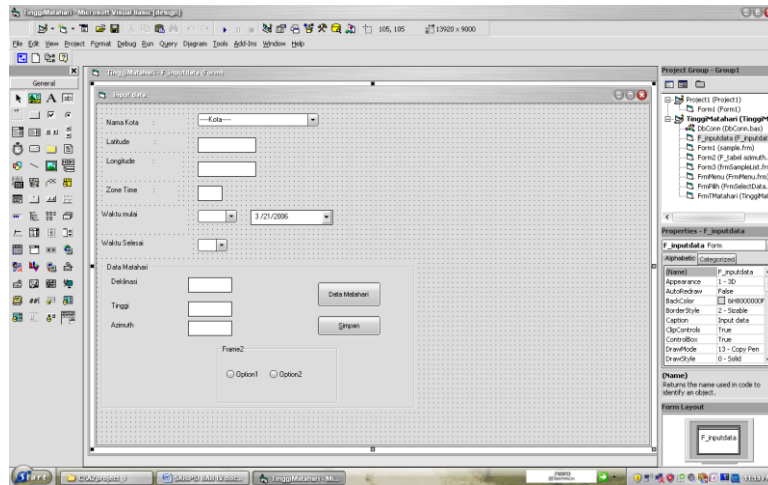
Gambar 9
Tampilan Menu utama Informasi Tinggi & Posisi Matahari

KotaID	Kota	Lintang	Bujur	Zone
K007	A M B O N	-3,7	128,08	9
K039	AMBATJAMEKASAR	-7,21	113,41	7
K077	AMPENAN	-8,583	116,133	8
K030	B A N D U N G	-6,9	107,58	7
K005	B A T A M	1,16	103,93	7
K071	B I A K	-1,18	116,1	9
K063	B I M A	-8,53	118,73	8
K055	BADUNG	-8,61	115,21	8
K080	BALIKPAPAN	-1,0625	116,7833	8
K001	BANDA ACEH	5,31	95,75	7
K079	BANDAR LAMPUNG	-5,467	105,267	7
K058	BANGLU	-8,45	115,36	8
K046	BANJARMASIN	-3,45	114,75	8
K028	BENGKULU	-3,86	102,33	7
K018	BITUNG	1,43	125,21	8
K060	BULELENG	-8,13	115,08	8
K081	CIACAP	-7,7266	109	7
K066	D I L I I	-8,56	125,56	8
K052	DENPASAR	-8,66	115,2	8
K083	DEPOK	-6,3833	106,816666	7
K072	FAK FAK	-2,93	112,23	9
K056	GANJAR	-8,51	115,33	8

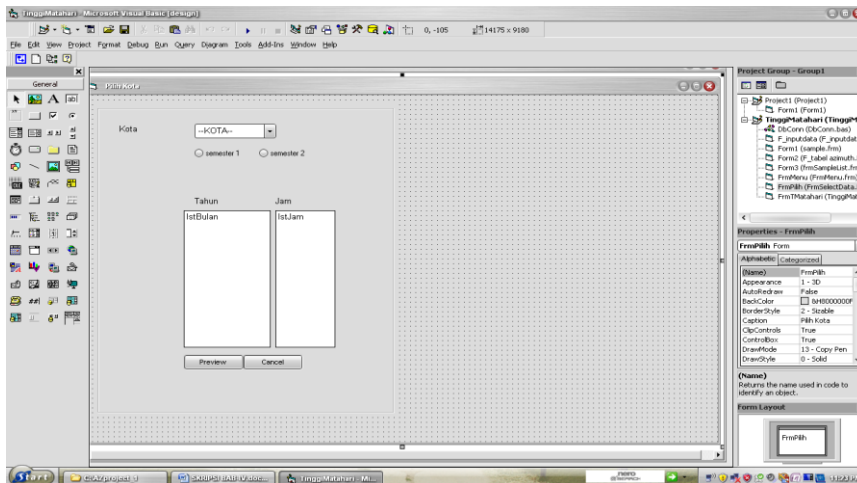
Gambar 10
Tampilan Tabel Data



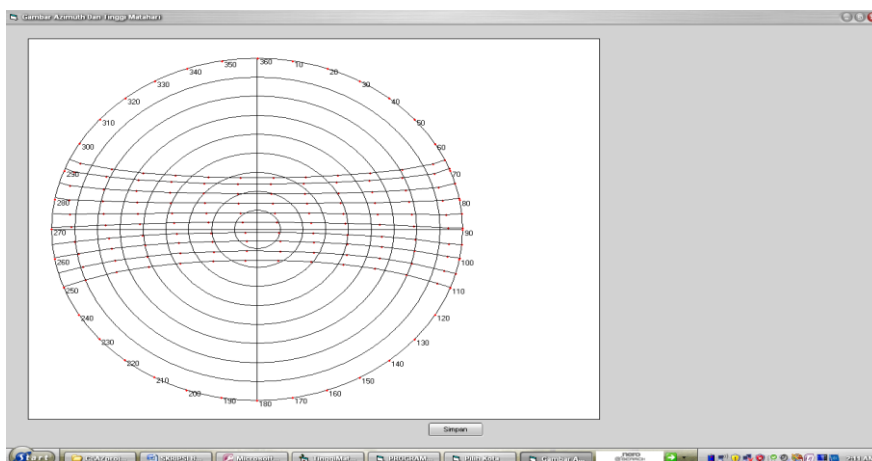
Gambar 11
Tampilan Form Input Data



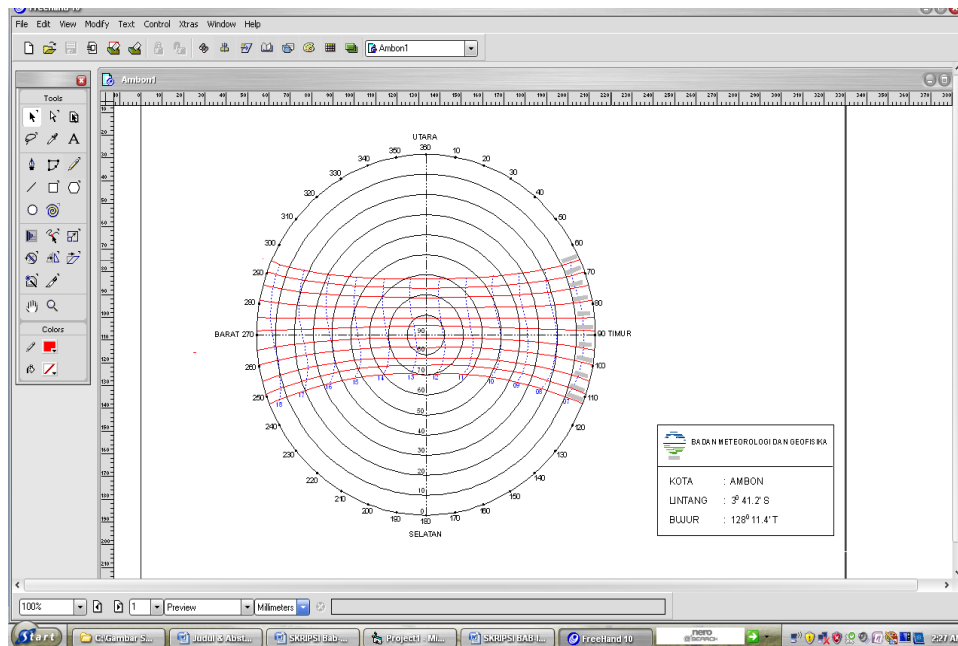
Gambar 12
Tampilan Form Pilih Kota



Gambar 13
Tampilan Form Hitung Grafik Matahari (Solar Chart)



Gambar 14
Tampilan Grafik Matahari (Solar Chart) dalam layout.



Gambar 15
Tampilan Grafik Matahari (Solar Chart) dalam layout

Kesimpulan

Setelah melihat dan mempelajari sistem yang sedang berjalan dan rancangan system informasi maupun implementasi dari aplikasi perhitungan tinggi dan posisi matahari ini, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut : (1). Dalam pelaksanaan tugas perhitungan tinggi dan posisi matahari pada Bidang Geofisika Potensial dan Tanda Waktu, BMG Pusat Jakarta, dengan system komputerisasi dan memakai aplikasi program perhitungan tinggi dan posisi matahari akan lebih mudah dan tidak banyak menggunakan system manual atau dengan kata lain tidak memerlukan data dari buku *The Astronomical Almanac*; (2). Aplikasi yang dibuat memiliki kemudahan dalam pengoperasiannya, sedikit menggunakan perangkat keras/*hardware* dan biaya yang murah sehingga bisa dioperasikan pada masing-masing bagian terkecil setingkat Sub Bidang dilingkungan Badan Meteorologi dan Geofisika.

Daftar Pustaka

Badan Meteorologi dan Geofisika, *Tinggi Matahari*, 1980

Jason John Nassau, *Practical Astronomy*, Mc Graw-Hill Book Company Inc. 1948

Michael Halvorson, *Step by Step Ms. Visual Basic 6.0*, Elex Media Komputindo. 2000

Pamungkas, Ir, *Trip & Trik Visual Basic 6.0*, Elex Media Komputindo. 2000

Suhari M, Seminar Teknologi Industri Konstruksi dan Arsitektur Modern, Jakarta, Juli 1992,

Pengaruh Ruang Dalam Bangunan Dinding Kaca Dikaitkan dengan Konservasi Energi.

US Government Printing Office, Washington, *The Astronomical Almanac For The Year 2002*

US Naval Observatory, *Nautical Almanac Office*, 2001

US NAVY Dept Hydrographic Office, 1952, *Azimuth of The Sun and Other Celestial Bodies of Declination 0° to 23°*, 1952