

BORANG PENGESAHAN STATUS TESIS@

JUDUL: KAJIAN PENERIMAAN DATA SUHU PERMUKAAN TANAH NOAA
APT DARIPADA STESEN PENERIMAAN SST, UMS.

Ijazah: SARJANA MUDA SAINS DENGAN KEPUJIAN.

SESI PENGAJIAN: 2003 - 2007.

Saya MCHD FARWAZ BIN MOHD ZULKIFLI
 (HURUF BESAR)

mengaku membenarkan tesis (LPS/Sarjana/Doktor Falsafah)* ini disimpan di Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dengan syarat-syarat kegunaan seperti berikut:

1. Tesis adalah hakmilik Universiti Malaysia Sabah.
2. Perpustakaan Universiti Malaysia Sabah dibenarkan membuat salinan untuk tujuan pengajian sabaja.
3. Perpustakaan dibenarkan membuat salinan tesis ini sebagai bahan pertukaran antara institusi pengajian tinggi.
4. **Sila tandakan (/)

SULIT

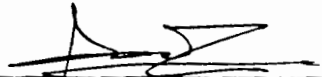
(Mengandungi maklumat yang berdarjah keselamatan atau kepentingan Malaysia seperti yang termaktub di dalam AKTA RAHSIA RASMI 1972)

TERHAD

(Mengandungi maklumat TERHAD yang telah ditentukan oleh organisasi/badan di mana penyelidikan dijalankan)

TIDAK TERHAD

Disahkan oleh


 (TANDATANGAN PENULIS)


 (TANDATANGAN PUSTAKAWAN)

Alamat Tetap: BQ-1, INDERA SUBANG
COBOLD, TLN. USJ 6/2C, 47610,
SUBANG JAYA, SELANGOR.

PROF MADYA DR FAUZIAH BT. HJ. ABD. AZIZ
 Nama Penyelia

Tarikh: 16/04/07.

Tarikh: _____

CATATAN: * Potong yang tidak berkenaan.

** Jika tesis ini SULIT atau TERHAD, sila lampirkan surat daripada pihak berkuasa/organisasi berkenaan dengan menyatakan sekali sebab dan tempoh tesis ini perlu dikelaskan sebagai SULIT dan TERHAD.

@ Tesis dimaksudkan sebagai tesis bagi Ijazah Doktor Falsafah dan Sarjana secara penyelidikan, atau disertasi bagi pengajian secara kerja kursus dan penyelidikan, atau Laporan Projek Sarjana Muda (LPSM).

**KAJIAN PENERIMAAN DATA SUHU
PERMUKAAN TANAH NOAA APT DARIPADA
STESEN PENERIMAAN UNIVERSITI
MALAYSIA SABAH, SEKOLAH SAINS DAN
TEKNOLOGI**

MOHD FAWWAZ BIN MOHD ZULKIFLI

**PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

**KAJIAN PENERIMAAN DATA SUHU PERMUKAAN TANAH NOAA APT
DARIPADA STESEN PENERIMAAN UNIVERSITI MALAYSIA SABAH,
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI**

MOHD FAWWAZ BIN MOHD ZULKIFLI

**DISERTASI INI DEKEMUKAKAN UNTUK MEMENUHI SEBAHAGIAN
DARIPADA SYARAT MEMPEROLEHI IJAZAH SARJANA MUDA SAINS
DENGAN KEPUJIAN**

**PROGRAM FIZIK DENGAN ELEKTRONIK
SEKOLAH SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

**PERPUSTAKAAN
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH**

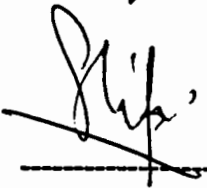


APRIL 2007



UMS
UNIVERSITI MALAYSIA SABAH

DIPERAKUKAN OLEH

Tandatangan

1. PENYELIA**(Prof. Madya Dr. Fauziah Bt Hj. Abd Aziz)**
16/4/07**2. PEMERIKSA 1****(Encik Saafie Salleh)**
16/4/07**3. PEMERIKSA 2****(Cik Fauziah Sulaiman)**
16/4/07**4. DEKAN****(Supt/KS. Prof. Madya Dr. Shariff A.K Omang)**

PENGAKUAN

Saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah dijelaskan sumbernya.

12 MAC 2007



MOHD FAWWAZ BIN MOHD ZULKIFLI
HS 2003-3345



PENGHARGAAN

Saya amat bersyukur kerana dapat menyempurnakan projek tahun akhir ini pada masa yang telah ditetapkan. Dengan ini, saya mengambil kesempatan ini untuk merakamkan ribuan terima kasih ke atas bantuan dan kerjasama semua pihak yang samada secara langsung atau tidak langsung dalam menyempurnakan kajian ilmiah ini.

Terlebih dahulu saya ingin mengucapkan ribuan terima kasih kepada penyelia kajian ilmiah saya, Prof. Madya Dr. Fauziah Binti Hj. Aziz yang banyak memberi tunjuk ajar, nasihat, bimbingan dan sokongan moral semasa kajian ilmiah ini dijalankan. Juga ucapan terima kasih kepada semua pensyarah Program Fizik dengan Elektronik. Disamping itu, saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada kaki tangan Sekolah Sains Dan Teknologi yang turut memberi bantuan, terutamanya pembantu Makmal Pemprosesan Isyarat dan Instrumentasi, En Rahim.

Ribuan terima kasih juga kepada En Hermin Tom, juruteknik ukur dari Unit Remote Sensing, Jabatan Tanah Dan Ukur Kota Kinabalu yang telah banyak memberi tunjuk ajar dan bimbingan dalam menyiapkan kajian ilmiah saya ini. Ribuan terima kasih juga kepada Jabatan Meteorologi Malaysia Cawangan Sabah yang telah menyumbangkan sumber-sumber data dalam menyempurnakan kajian ini. Terima kasih kepada kedua ibu bapa saya yang banyak menyokong saya dengan memberi semangat kepada saya dan tidak lupa kepada rakan-rakan seperjuangan di UMS, khususnya Program Fizik dengan Elektronik.

Segala jasa daripada semua pihak amat dihargai. Semoga kajian ilmiah ini akan memberi manfaat kepada semua pihak yang memerlukannya.

MOHD FAWWAZ BIN MOHD ZULKIFLI

14 MAC 2007



ABSTRAK

Kajian ilmiah ini mempersembahkan tentang aplikasi kajian penerimaan data suhu permukaan *National Atmospheric Oceanographic and Administration* (NOAA) *Automatic Picture Transmission* (APT) daripada stesen penerimaan Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah. Terdapat banyak aplikasi penggunaan pada satelit NOAA/AVHRR dan paling berjaya adalah dalam mengkaji ilmu meteorologi ataupun ilmu kaji cuaca. Namun ianya juga boleh digunakan untuk aplikasi daratan seperti pemantauan keadaan banjir, pengesanan kebakaran tidak terancang (*hot spot*) dan juga aplikasi geologi. Satelit Pentadbiran Lautan Dan Atmosfera Nasional atau *National Oceanographic and Administration* (NOAA) yang membawa penderia/sensor Radiometer Peleraian Sangat Tinggi Lanjutan atau *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR) mempunyai kebezajelasan ruang 1.1x1.1 km pada titik nadir dan format data yang digunakan ialah Pemancar Gambar Automatik atau *Automatic Picture Transmission* (APT). Pancaran gelombang yang terdapat di Sistem Stesen Penerima Bumi *PCWINSAT Master GMS/NOAA* yang berada di Sekolah Sains Dan Teknologi, UMS terbahagi kepada dua iaitu gelombang spektrum elektromagnet cahaya nampak (VIS) dan inframerah (IR). Kawasan dalam kajian ini adalah Kota Kinabalu pada latitud $5^{\circ} 47'N$ dan longitud $116^{\circ} 03'E$ dan imej diperolehi telah disubsetkan kepada kawasan Kota Kinabalu sahaja tidak termasuk pulau-pulau berdekatan. Imej yang diperolehi dari sistem ini telah dibuat pembetulan geometri dengan menggunakan perisian ERDAS IMAGINE versi 8.5. Ketepatan pemetaan titik kawalan bumi atau *Ground Control Points* (GCPs) ini dianalisis menggunakan RMSE, (*Root Mean Square Error*) dengan memplot 10 titik GCPs. Setelah imej dilakukan proses pembetulan geometri, kemudiannya kaedah klasifikasi tak berselia digunakan adalah untuk mendapatkan pemetaan suhu permukaan dan dibandingkan dengan suhu rujukan.



ABSTRACT

This study present about the application of surface temperature using NOAA APT data received from ground receiving station, School Of Science and Technology, Sabah Malaysian University. The use of NOAA /AVHRR has many applications and most successfully in meteorology. Even though, its can be used for land application likes flood observation, hot spot detection and geology application. The Satellite Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR) sensor is carried on-board the National Oceanographic and Administration (NOAA) have spatial resolution 1.1x1.1 km at nadir and the data format is used Automatic Picture Transmission (APT). The wavelength radiation at System Station Earth Receiver PCWINSAT Master GMS/NOAA School Science and Technology, UMS distribute to two, it is wavelength electromagnet spectrum visible light (VIS) and infrared (IR). Study area for this paper is Kota Kinabalu, which located at latitude 5^o 47'N and longitude 116^o 03'E. The image is subset to area Kota Kinabalu only not included the nearest island. The image is doing the process geometric correction use up ERDAS IMAGINE version 8.5 software. Ground Control Points (GCPs) has been analyzing use up RMSE, (Root Mean Square Error) with plotting ten point GCPs. The image has been done with geometric correction process, and then classification unsupervised has been used to get the mapping the surface temperature and compared to reference temperature.



KANDUNGAN

	Halaman
PENAKUAN	ii
PENGESAHAN	iii
PENGHARGAAN	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
SENARAI KANDUNGAN	vii
SENARAI JADUAL	x
SENARAI RAJAH	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Pengenalan	1
1.1.1 Pemotretan Awal Dari Udara	1
1.1.2 Pengenalan Satelit NOAA	2
1.2 Lokasi Kajian	5
1.3 Tujuan Kajian	5
1.4 Objektif Kajian	5
1.5 Skop Kajian	6
BAB 2 ULASAN PERPUSTAKAAN	7
2.1 Pengenalan Kepada NOAA AVHRR	7
2.1.1 Format Penerimaan Data AVHRR	11
2.1.1.1 Pentransmisian Gambar Automatik (APT)	12



2.1.1.2	Ciri – ciri Transmisi APT	13
2.1.1.3	Pentransmision Gambar Berkebezajelasan Tinggi (HRPT)	14
2.1.1.4	Liputan Kawasan Tempatan (GAC)	15
2.1.1.5	Liputan Kawasan Tempatan (LAC)	15
2.1.2	Aplikasi NOAA AVHRR	15
2.2	GELOMBANG MIKRO	16
2.2.1	Tenaga Elektromagnet	17
2.2.2	Gelombang Elektromagnet	18
2.2.3	Spektrum Elektromagnet	21
2.2.4	Punca Tenaga	24
2.2.5	Proses Interaksi	30
2.2.6	Kebezajelasan	33
BAB 3	METODOLOGI	37
3.1	PENDAHULUAN	37
3.1.1	Sistem Cuaca	38
3.1.2	Sistem Komunikasi	39
3.1.3	Komponen-komponen PCWINSAT Master GMS/NOAA	41
3.2	PROSEDUR MENJALANKAN KAJIAN	55
3.2.1	Prosedur Pengaktifan Stesen Penerimaan Bumi	56
3.2.2	Prosedur Pembetulan Geometri Imej	57
3.2.3	Membaikpulih dan Membetulkan Imej	57
3.2.4	Pembetulan Geometri	58
3.2.5	Prosedur Mengklasifikasikan Imej	66
BAB 4	KEPUTUSAN DAN PERBINCANGAN	72
4.1	KEPUTUSAN	72
4.1.1	Pengenalpastian Pancaran Gelombang	72
4.1.2	Keputusan Pembetulan Geometri Terhadap Imej	72
4.1.3	Keputusan Pengelasan Imej	77
4.1.4	Keputusan Penentuan Suhu Permukaan	80
4.2	PERBINCANGAN	83
4.2.1	Kajian Pembetulan Geometri	83
4.2.2	Kajian Pengelasan Imej	85

BAB 5	KESIMPULAN	87
	RUJUKAN	90



SENARAI JADUAL

Nombor jadual		Halaman
Jadual 1.1	Siri satelit NOAA dan tarikh pelancaran	4
Jadual 2.1	Rangkaian NOAA AVHRR dan Jarak Gelombang	10
Jadual 2.2	Kebezajelasan ruang format data NOAA AVHRR dan bentuk penerimaan	12
Jadual 2.3	Ciri-ciri format APT (Lauritson <i>et al.</i> 1979)	13
Jadual 2.4	Ciri-ciri format HRPT (Lauritson <i>et al.</i> 1979)	14
Jadual 2.5	Sinaran Elektromagnet	22
Jadual 4.1	RMSE bagi hasil pemetaan imej yang digeokod dengan peta rujukan	76
Jadual 4.2	Maklumat bumi bagi imej yang telah digeokod	76
Jadual 4.3	Taburan suhu permukaan kawasan Kota Kinabalu bulan Januari 2007	81



SENARAI RAJAH

Nombor Rajah		Halaman
Rajah 2.1	Gambar foto Model AVHRR (ITT)	8
Rajah 2.2	Gambar rajah model AVHRR	9
Rajah 2.3	Perbezaan frekuensi dan panjang gelombang bagi gelombang elektromagnetik yang berlainan	19
Rajah 2.4	Gelombang Elektromagnet	20
Rajah 2.5	Spektrum Elektromagnet	23
Rajah 2.6	Sebaran Spektrum Sinaran Tenaga Matahari dan Bumi	28
Rajah 2.7	Ciri Spektrum yang Berhubung dengan Punca Tenaga, Transmisi Atmosfera dan Sistem Penderiaan Jauh	29
Rajah 2.8	Proses Interaksi antara Tenaga Elektromagnet dan Medium	30
Rajah 3.1	Sistem cuaca	39
Rajah 3.2	Sistem Komunikasi	40
Rajah 3.3	Stesen Kerja PCWINSAT di Sekolah Sains dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah	42
Rajah 3.4	(a) Antena Parabolik Sistem Komuniaksi dan (b) Antena Parabolik Sistem Cuaca	45
Rajah 3.5	Pemandu Azimut	47
Rajah 3.6	Kotak Alat Kawalan berserta Alat Kawalan Jauh Pemandu Azimut	47
Rajah 3.7	Antena Dwikutub NOAA	49
Rajah 3.9	(a) Antena Yagi berserta Alat Kawalan dan (b) Pemutar	

	Paras Ketinggian dan Azimut	51
Rajah 3.10	Penerima dan Pentafsir Kod WEFAX/APT	52
Rajah 3.11	Suis Pemilihan Antena	53
Rajah 3.12	Bekalan Kuasa	54
Rajah 3.13	Pengenalpastian Sistem Koordinat Untuk Imej Kajian dan Peta Rujukan dengan Menggunakan Titik Kawalan Bumi	62
Rajah 3.14	Proses Penghampiran Jiran	64
Rajah 3.15	Penggunaan Bi-lurus	65
Rajah 4.1	Imej NOAA AVHRR yang telah di dapatkan dari Sistem stesen penerimaan bumi PCWINSAT Master GMS/NOAA	74
Rajah 4.2	Peta Vektor Sabah	75
Rajah 4.3	Imej yang telah dilakukan pembetulan geometri	77
Rajah 4.4	Imej yang telah dilakukan proses pengelasan tak berselia mengikut nilai DN.	79



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 PENGENALAN

1.1.1 Pengenalan Satelit

Satelit memberi kesan yang sangat mendalam dalam ilmu sains kaji cuaca. Sebaliknya tinjauan yang berasingan bertaburan di kesemua permukaan bumi, terutamanya dalam kawasan yang mempunyai populasi yang tinggi dan lebih besar dalam bidang perdagangan, para saintis mengambil faedah ini untuk pengawasan yang berterusan di seluruh pelusuk bumi.

Satelit kaji cuaca geo-pegun berada pada kedudukan yang tetap iaitu 36,000 km di bawah satu titik khatulistiwa, bumi bergerak dikala dua puluh empat jam secara bulatan pada kelajuan yang sama dan selari seperti juga planet yang berpusing pada paksinya. Imej yang sangat berguna adalah yang melalui kawasan bersambungan pada 70° darjah utara dan selatan garis khatulistiwa dan juga 70° timur dan barat dari titik subsatelit. Imej yang berkualiti dikurangkan pada jarak yang bagus kerana kelengkungan pada bentuk muka bumi, tetapi



produk kuantitatif yang memberi faedah akan tersari memberikan imej pada jarak kurang daripada 55° putaran lengkungan yang baik dari titik subsatelit.

Satelit polar orbit tidak akan pegun. Bertentangan pada orbit yang condong dalam 80° pada permukaan rata jalur melintang dan berputar dalam 14 kali setiap hari pada altitud 850 km. Permukaan rata orbit adalah malar, bumi berputar pada paksi orbitnya berubah tempat pada timur. Pada jangka masa 24 jam, setiap satelit boleh dilihat pada seluruh planet, setiap kali pada siang dan pada malam. Polar orbit satelit kaji cuaca adalah serentak dengan matahari, yang bermaksud permukaan rata orbit adalah bersudut malar(sama) dengan matahari yang mana sempurna setiap tahun. Ini adalah untuk memastikan satelit melalui setiap lokasi yang sama (matahari) pada setiap masa. Polar satelit membawa banyak dan berbagai-bagai jenis peralatan daripada satelit geo-pegun dan boleh mencerap planet dengan lebih terperinci tetapi kurang dengan kerapnya.

1.1.2 Pengenalan Satelit NOAA

Sejak pelancaran TIROS-1 pada tahun 1960, lebih dari 30 satelit telah dilancarkan dengan perkembangan teknologi semasa yang lebih hadapan. Satelit ini kebanyakannya di kendalikan oleh Pentadbiran Lautan Dan Atmosfera Nasional, NOAA iaitu badan induk bagi Dinas Udara A.S. NOAA berada pada landasan yang serupa dengan Landsat iaitu dekat dengan kutub dan selaras dengan matahari. Pentadbiran Lautan Dan Atmosfera Nasional atau National Oceanographic and Administration (NOAA) mempunyai sejarah yang sangat lama dan terlalu banyak siri yang telah digenerasikan. Generasi yang pertama dinamakan Satelit Televisyen



Dan Cerapan Inframerah atau *Television And Infrared Observation Satellite* (TIROS) yang mana telah dibina khusus untuk kajian cuaca dan mula beroperasi dari bulan april 1960 hingga Julai 1966.

Kemudian lahirnya satelit generasi yang kedua di mana ianya telah diperbaharui dengan memperbaiki kualiti imej, dan telah ditukar nama kepada Satelit Cerapan TIROS yang telah dibaiki atau *Improved TIROS Observation Satellite* (ITOS). Ianya telah beroperasi dari bulan Disember 1970 hingga bulan Julai 1976. ITOS mempunyai orbit singkroni matahari pada altitud 1500 km yang telah membawa Radiometer Peleraian Sangat Tinggi atau *Very High Resolution Radiometer* (VHRR), yang hanya merekodkan dua jalur gelombang iaitu gelombang merah ($0.6\mu\text{m} - 0.7\mu\text{m}$) dan terma inframerah ($10.5\mu\text{m} - 12.5\mu\text{m}$). Pembaharuan ini telah menghasilkan imj dengan lintasan yang sangat lebar iaitu 4400 km pada kebezajelasan ruang 0.9 km.

Satelit NOAA generasi yang ketiga pula dinamakan TIRON-N dengan membawa Radiometer Peleraian Sangat Tinggi Lanjutan atau *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR) yang merakamkan data secara berterusan pada lintasan 3000 km dan mempunyai kebezajelasan ruang 1.1 km x 1.1 km pada titik paling rendah atau nadir. NOAA AVHRR dapat merekodkan lima jalur gelombang yang terdiri daripada jalur gelombang merah, dekat inframerah, pertengahan inframerah dan dua jalur gelombang terma inframerah.

Orbit bagi satelit ini adalah sama dengan satelit LANDSAT yang hampir dengan kutub dan orbit singkroni matahari iaitu pada altitud 830 km. Satelit ini mengorbit pada ketinggian 830 km hingga 870 km dari atas permukaan bumi yang bersudut 98.9° mengikut kecondongan

orbit. Di mana tempoh ulangan orbit ialah dua kali setiap hari untuk satu imej untuk setiap kawasan di atas permukaan bumi. Jadual 1.1 menunjukkan siri satelit NOAA dan tarikh pelancarannya.

Jadual 1.1 Siri satelit NOAA dan tarikh pelancaran (Sumber: AVHRR, 1997)

SATELIT	TARIKH DILANCARKAN
TIROS 1	01 APRIL 1960
NOAA-1 [TIROS-M atau ITOS-1]	11 DISEMBER 1970
NOAA-2	15 OKTOBER 1972
NOAA-3	06 NOVEMBER 1973
NOAA-4	15 NOVEMBER 1974
NOAA-5	29 JULAI 1976
NOAA-N [TIROS-N]	13 OKTOBER 1978
NOAA-6 (NOAA-A) [TIROS-N]	27 JUN 1979
NOAA-B [TIROS-N]	29 MEI 1980 (GAGAL DILANCARKAN)
NOAA-7 (NOAA-C) [TIROS-N]	23 JUN 1981
NOAA-8 (NOAA-C) [TIROS AT-N]	28 MAC 1983
NOAA-9 (NOAA-F)	12 DISEMBER 1984
NOAA-10 (NOAA-G)	17 SEPTEMBER 1986
NOAA-11 (NOAA-H)	24 SEPTEMBER 1988
NOAA-12 (NOAA-D)	14 MEI 1991
NOAA-13 (NOAA-I)	09 OGOS 1993
NOAA-14 (NOAA-J)	30 DISEMBER 1994
NOAA-15 (NOAA-K)	13 MEI 1998
NOAA-16 (NOAA-L)	21 SEPTEMBER 2001
NOAA-17 (NOAA-M)	24 JUN 2002

1.2 LOKASI KAJIAN

Lokasi kajian ini akan dilakukan di Makmal Pemprosesan Isyarat Dan Instrumentasi Sekolah Sains Dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah. Set PCWINSAT Master GMS/NOAA buatan UKW teknik dari Jerman digunakan.

1.3 TUJUAN KAJIAN

Tujuan kajian ini dijalankan adalah untuk memahami dengan terperinci elemen-elemen asas stesen penerimaan bumi dan menentukan suhu permukaan daripada imej satelit yang berformat Pemancar Gambar Automatik (APT).

1.4 OBJEKTIF KAJIAN

Berdasarkan tujuan kajian yang dijalankan, terdapat beberapa objektif kajian untuk dicapai. Objektif-objektif ini adalah untuk menjayakan tujuan kajian yang dijalankan. Diantara objektif-objektif kajian dijalankan adalah :

1. Objektif kajian yang pertama adalah untuk mengenalpasti pancaran gelombang yang digunakan di antara stesen penerimaan bumi yang berhubungan dengan sistem satelit angkasa.
2. Memahami proses penerimaan imej yang diterima oleh stesen bumi melalui satelit berdasarkan kepada kedudukan sebenar bumi dengan kemudahan

perkakasan dan perisian yang berkebolehan merakam data daripada sistem satelit adalah objektif kajian yang kedua.

3. Manakala objektif kajian yang ketiga adalah, untuk mendapatkan imej pemetaan suhu permukaan dan melakukan pemuliharaan serta pembetulan imej yang diterima oleh stesen penerimaan bumi melalui satelit.

1.5 SKOP KAJIAN

Set PCWINSAT Master GMS/NOAA digunakan dalam kajian ini sepenuhnya yang meliputi peralatan-peralatan termasuk objek-objek yang digunakan di dalam kajian ini. Perisian yang digunakan adalah ERDAS IMAGINE versi 8.5 yang terdapat di Institusi Biologi Tropika Dan Pemuliharaan (IBTP), Universiti Malaysia Sabah.

Kajian ini hanya dilakukan ke atas imej satelit yang berformat Pemancar Gambar Automatik atau *Automatic Picture Transmission* (APT) yang diterima oleh sistem penerimaan bumi di Sekolah Sains Dan Teknologi, Universiti Malaysia Sabah daripada sistem satellit NOAA. Imej yang digunakan hanya meliputi koordinasi di kawasan borneo iaitu memfokuskan pemetaan permukaan di kawasan Kota Kinabalu tidak termasuk pulau-pulau berdekatan.



BAB 2

KAJIAN LITERATUR

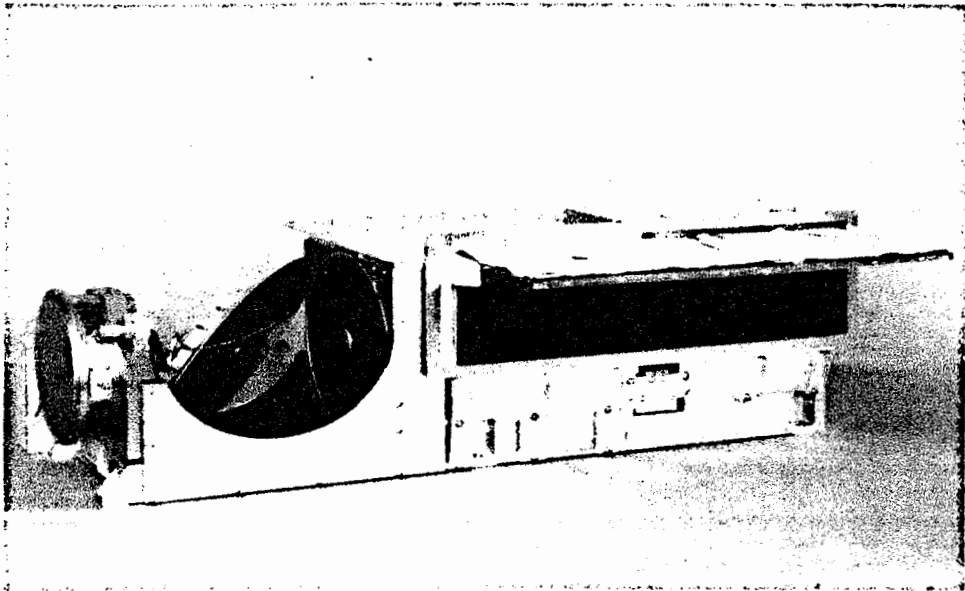
2.1 PENGENALAN NOAA AVHRR

Satelit NOAA mengorbit dekat dengan kutub dan selaras dengan matahari iaitu serupa dengan Landsat, kecuali kedudukannya yang lebih tinggi iaitu dengan ketinggian (1450 km x 900 km). Kedudukan ini lebih menghasilkan liputan yang sangat luas dan halaju orbit juga lebih kerap iaitu dua kali dalam masa satu hari., manakala kebezajelannya juga lebih tinggi. Penderia Radiometer Peleraian Sangat Tinggi Lanjutan atau *Advanced Very High Resolution Radiometer* (AVHRR) dijalankan ke atas Pentadbiran Laut dan Atmosfera Nasional atau *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) yang merupakan rangkaian kepada Satelit-Satelit Operasi Persekitaran Orbit Kutub atau *Polar Orbiting Operational Environmental Satellites* (POES).

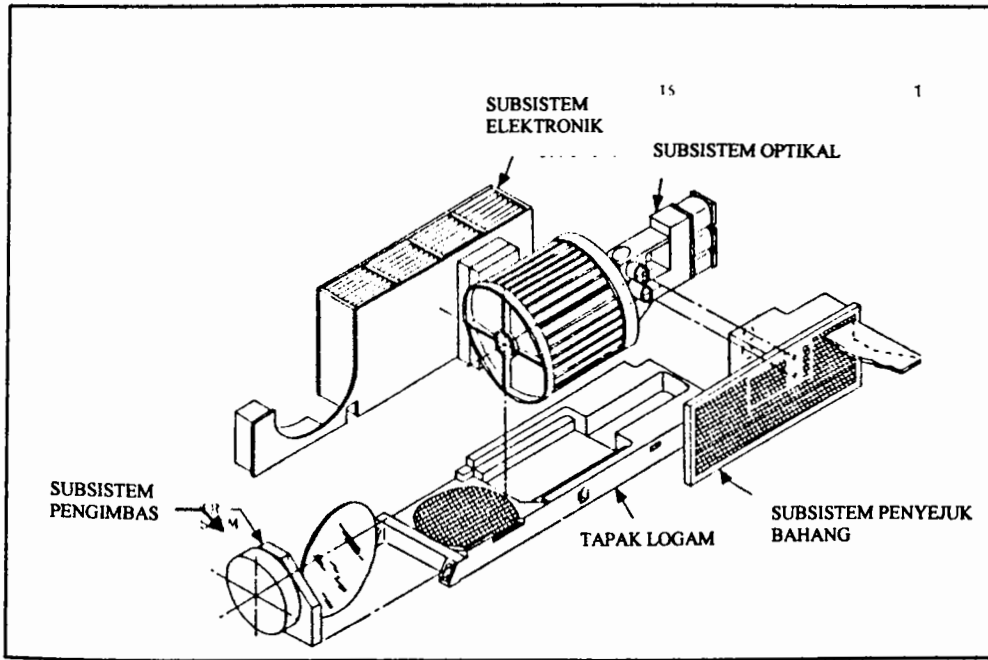
Imej Data AVHRR diperolehi dengan sistem pengimbasan meliputi kawasan yang luas secara keseluruhannya pada resolusi tanah dengan kebezajelasan 1.1 km pada titik paling rendah (secara terus di bawah satelit) dan 4 km apabila diimbas keluasan dalam lingkungan 2700 km.



Secara keseluruhannya AVHRR berdimensi hampir-hampir 25 cm x 36 cm x 76 cm, yang seberat 27 kg, di mana gambar contoh model AVHRR adalah seperti yang ditunjukkan dalam rajah 2.1 dan model secara gambar rajah seperti rajah 2.2. Alat ini dapat mengimbas pada arah timur dan barat dengan cermin pengimbas yang berputar secara bersambungan yang bersudut 45° pada paksi teleskop. AVHRR mencapai putaran harian dengan pemandangan jauh secara tanpa titik paling rendah atau tanpa nadir. (Cracknell,1997)



Rajah 2.1 Gambar foto Model AVHRR (ITT) (Cracknell,1997)



Rajah 2.2 Gambar rajah model AVHRR (Cracknell,1997)

AVHRR di bina oleh ITT (ITT Aerospace/Communication Division of ITT Defense & Electronics) di Wayne, India. AVHRR telah direka pada pertengahan 1970-an, yang mana bertujuan dalam bidang kaji cuaca. Namun sebenarnya terdapat banyak penggunaannya dalam bidang seperti kaji samudera dan kaji alam yang lain. Sebelum terbina AVHRR, terdapat dua radiometer terawal iaitu Pengimbas Radiometer atau *Scanning Radiometer* (SR) dan Penderia Radiometer Peleraian Sangat Tinggi atau *Very High Resolution Radiometer* (AVHRR), pada satelit generasi kedua iaitu Satelit Cerapan TIROS yang telah dibaiki atau *Improved TIROS Observation Satellite* (ITOS). AVHRR mempunyai 5 rangkaian dengan jarak gelombang yang berbeza seperti yang di tunjukkan dalam jadual 2.1.

Jadual 2.1 Rangkaian NOAA AVHRR dan Jarak Gelombang (Cracknell,1997)

Rangkaian	Jarak Gelombang (μm)	Kelas Spektrum	Kebezajelasan Ruang (km)
1	0.550 – 0.680	Cahaya Nampak	1.1
2	0.725 – 1.100	Dekat Inframerah	1.1
3	3.550 – 3.930	Gelombang Tengah Inframerah	1.1
4	10.30– 11.30	Inframerah Terma	1.1
5	11.50 – 12.50	Inframerah Terma	1.1

Perkara yang penting dalam sistem penerimaan imej NOAA AVHRR adalah format data yang digunakan dan mudah dengan menggunakan format yang bersesuaian iaitu melalui format Pentransmision Gambar Automatik atau *Automatic Picture Transmission* (APT). APT dikeluarkan dalam 2 rangkaian spektrum daripada 5 rangkaian spektrum yang terdapat dalam AVHRR pada kebezajelasan 4 km. Dan yang keduanya adalah dengan menerima imej melalui format Pentransmision Gambar Berkebezajelasan Tinggi atau *High Resolution Picture Transmission* (HRPT) yang dikeluarkan terus melalui kelima-lima rangkaian spektrum ke stesen penerimaan bumi pada kebezajelasan lebih kurang 1 km.

RUJUKAN

- Badenas C., Estrela M. J., Marchuet R., dan Caselles V., 1996. *Some Improvements On The Process To Obtain Accurate Maps Of Sea Surface Temperature from AVHRR Raw Data Transmitted In Real Time*. Taylor & Francis Ltd.
- Brush H., John R., 1984. *A Method for Real Time Navigation of AVHRR Imagery*, Department of Electrical Engineering and Electronics, University Of Dundee, Scotland.
- Cracknell A. P., 1997. *The Advanced Very High Resolution Radiometer (AVHRR)*. Department of Applied Physics and Electronic and Mechanical Engineering, University of Dundee, UK.
- Daniel Rosenfeld, Elsa Cattani, Samantha Melani, dan Vincenzo Levizzani, 2004. *Considerations On Daylight Operation Of 1.6 Versus 3.7 μm Channel On NOAA and Metop Satellites*. American Meteorological Society.
- Fujimoto T., Tanaka M., and Takanami I., 1992. *Estimation Of Accuracy Obtained From Automatic Picture Transmission Of Meteorological Satellite NOAA Comparing With High Resolution Picture Transmission Data*. National Institute Of Ube Technical College Tokiwadai, Japan.
- Islam Rafiqul M., and Exell R. H. B., 1996. *Navigation Of NOAA APT Images*, Division Of Energy Technology, Asian Institute Of Technology (AIT), Thailand.
- Islam Rafiqul M., and Exell R. H. B., 1996. *Solar Radiation Mapping From Satellite Image Using A Low Cost System*, Department of Mechanical Engineering, Bangladesh Institute of Technology. Elsevier Science Ltd.
- Kandirmaz H. M., Pestemalci V., Yegingil I., Yildiz B. Y., 1984. *Determination of The Land Surface Temperature of The Cukurova Region Using NOAA APT Data*. Cukurova University, Faculty of Arts and Science, Physics Department, Turkey.
- Levis G. E., 1995. *Comunigations Services Via Satellite*. Butterworth Heinemann.
- Lillesand T. M., Kiefer R. W., Dr. Dulbahri, Dr. Prapto Suharsono, MSc., Dr. Hartono, Dr. Suharyadi. (ptrj.), Prof. Dr. Sutanto (pnyt.), 1993. *Penginderaan Jauh Dan Interpretasi Citra*. Gadjah Mada University Press
- Mather P. M., 1999. *Computer Processing Remotely-Sensed Images An Introduction*, Ed Ke-2. John Wiley & Sons.



- Rencz Andrew, 1998. *Remote Sensing For The Earth Science Manual Of Remote Sensing*, Ed Ke-3, Volume 3. Published In Cooperation With The American Society for Photography and Remote Sensing.
- Roddy Dennis, 1995. *Satellite Communications*, Ed Ke-2. Mc Graw-Hill
- Sabins F., 1997. *Remote Sensing And Interpretation*, Ed. Ke-5. Remote Sensing Enterprice, Inc Emporated and University of Califonia, LA. W.H Freeman And Company, New York.
- Summers R. J., 1989. *Educator's Guide For Building and Operating Environmental Satellite Receiving Stations NOAA Technical Report NESDIS 44*. National Environmental Satellite Data and Information Services, NOAA, U. S. Dept. Commerce.
- Verbyla D. L., 1995. *Satellite Remote Sensing of Natural Resource*. Lewis Publishers New York
- Walter G. P., 1988. *NOAA Technical Memorandum NESS 107 Data Extraction And Calibration Of TIROS-N/NOAA Radiometers*. National Oceanic And Atmospheric Administration, U. S. Department Of Commerce.
- Xin J. N., and Shih S. F., 1992. *Lake Surface Temperature Estmation Using NOAA Satellite APT data*, Remote Sensing Application Laboratory, Agricultural Engineering Department, University of Florida, Gainsville, Florida. Taylor & Francis Ltd.

