

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**ISRN UHAMKA**

*(Islamic Science Research Network UHAMKA)*

**PENENTUAN WAKTU SYURUQ DENGAN PERSAMAAN  
REGRESI POLINOMIAL ORDE MENGGUNAKAN  
TEKNOLOGI SQM (*Sky Quality Meter*)**



**Disusun Oleh :**

**Dimas Fajar Prakoso**

**1603025012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADYIAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

**LAPORAN KERJA PRAKTEK**

**ISRN UHAMKA**

*(Islamic Science Research Network UHAMKA)*

**PENENTUAN WAKTU SYURUQ DENGAN PERSAMAAN  
REGRESI POLINOMIAL ORDE MENGGUNAKAN  
TEKNOLOGI SQM (*Sky Quality Meter*)**



**Disusun Oleh :**

**Dimas Fajar Prakoso**

**1603025012**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MUHAMMADYIAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

## LEMBAR PENGSEHAN

PENENTUAN WAKTU SYURUQ DENGAN PERSAMAAN REGRESI  
POLINOMIAL ORDE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI SQM (*Sky Quality  
Meter*)

Waktu Pelaksanaan :

11 November 2019 – 11 Maret 2020

Pada :

**Islamic Science Research Network UHAMKA ( ISRN UHAMKA )**

Disusun Oleh :

Dimas Fajar Prakoso

NIM. 1603025012

Jakarta, 26 Agustus 2020

Disetujui Oleh :

Ketua ISRN



*Prof. Dr. Tono Saksono*

Prof. Dr. Tono Saksono

Dosen Pembimbing

*Ir. Harry Ramza*

Ir. Harry Ramza, MT, Ph. D

Ketua Program Studi Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universita Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA



Ir. Harry Ramza, MT, Ph. D

**LEMBAR PENILAIAN KERJA PRAKTEK**  
**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA**

Nama : Dimas Fajar Prakoso  
NIM : 1603025012  
Tempat Kerja Praktek : Islamic Science Research Network (ISRN)  
UHAMKA  
Masa Kerja Praktek : 11 November 2019 – 11 Maret 2020

**NILAI KERJA PRAKTEK**  
**DARI PERUSAHAAN/INSTANSI**


Sikap Kerja : .....  
Inisiatif : .....  
Kedisiplinan : .....  
Keterampilan : .....  
Kerjasama : .....



**KRITERIA PENILAIAN**

80 – 100 : Sangat Baik (A)  
70 – 79 : Baik (B)  
60 – 69 : Cukup (C)  
50 – 59 : Kurang (D)  
40 – 60 : Buruk (E)

**PEMBIMBING KERJA PRAKTEK**

  
Prof. Dr. Tono Saksono



## **KATA PENGANTAR**

*Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat serta hidayah-Nya sehingga kita dapat menjalankan aktivitas sehari-hari. Shalawat serta salam tak lupa kita curahkan kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan umatnya yang setia hingga akhir zaman.

Kerja praktik merupakan proses yang harus dilakukan mahasiswa untuk memahami dan menambah wawasannya dalam dunia kerja serta menambah wawasan seputar keilmuan yang sedang di pelajarnya.

Rasa syukur dan terimakasih penulis sampaikan kepada orang tua yang selalu mendukung dalam segala hal selama pelaksanaan kerja praktik, Ketua ISRN, Staff ISRN, dan masyarakat KEPULAUAN ADM. SERIBU UNTUNG JAWA yang selalu membantu, menasihati dan memberikan ilmu yang bermanfaat untuk penulis, kepada seluruh Dosen Fakultas Teknik UHAMKA yang selalu membimbing dan memberi nasihat serta ilmu yang bermanfaat untuk penulis, serta teman-teman yang bersama dengan penulis melaksanakan kerja praktik dan saling membantu dalam setiap kesulitan yang dihadapi sehingga terselesaikannya laporan ini.

Jakarta, 15 Maret 2020

Dimas Fajar Prakoso

NIM. 160302512

## DAFTAR ISI

COVER .....	i
KATA PENGANTAR .....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR .....	vii
DAFTAR LAMPIRAN.....	viii
BAB 1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan.....	3
1.4 Batasan Masalah.....	3
1.5 Tempat Pelaksanaan .....	3
BAB 2 PROFIL PERUSAHAAN.....	5
2.1 Sejarah Islamic Science Research Network (ISRN) .....	5
2.2 Latar Belakang Berdirinya ISRN .....	5
2.3 Latar Belakang Pendiri .....	6
2.4 Tugas dan Logo ISRN.....	6
2.5 Profil Ketua ISRN .....	8
BAB 3 TOERI PENDUKUNG.....	9
3.1 Sky Quality Meter (SQM).....	9
3.2 <i>Moving Average</i> .....	10
3.3 <i>Regresi Polynomial</i> .....	10
3.4 Kajian Astronomi Tentang Fajar .....	11
BAB 4 METODE PELAKSANAAN .....	13
4.1 Pengambilan Data.....	13
4.2 Pengolahan Data.....	13
4.3 Tujuan Pengolahan Data .....	13
4.4 Alur Pengolahan Data.....	13
4.5 Keterangan Alat dan Aplikasi .....	16
BAB 5 DATA & ANALISA.....	19
5.1 Pengambilan Data Awal .....	19
BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN .....	23

6.1 Kesimpulan.....	23
6.2 Saran .....	23
DAFTAR PUSTAKA .....	24
LAMPIRAN .....	25

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Logo ISRN UHAMKA .....	7
Gambar 2.2 Ketua ISRN Prof. Dr. Tono Saksono, Ph.D.....	8
Gambar 3.1 Alat ukur SQM ( <i>Sky Quality Meter</i> ) .....	9
Gambar 4.1Flow Chart Alur Pengolahan Data .....	14
Gambar 4.2 Sky Quality Meter .....	16
Gambar 4.3 Tripod.....	16
Gambar 4.4Laptop.....	17
Gambar 4.5 Notepad .....	17
Gambar 4.6 Ms. Word.....	18
Gambar 4.7 Ms. Excel.....	18
Gambar 5.1 Pengambilan Data Awal.....	19
Gambar 5.2Pengambilan Data Akhir .....	19
Gambar 5.3Grafik Plot Area Titik Polynomial .....	20
Gambar 5.4 Hasil Data Titik Cut Off / Titik Extream Polynomial .....	21
Gambar 5.5 Data ke-253 .....	21
Gambar 5.6 Perbedaan Data Waktu SQM dengan data google .....	22
Gambar 5.7 Data Waktu Subuh KEMENAG .....	22



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1 Surat Pernyataan .....	26
Lampiran 2 Daftar Hadir Kerja Praktek.....	27
Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Kerja Praktek .....	28
Lampiran 4 Berita Acara & Hasil Nilai Sidang .....	29
Lampiran 5 Setting Kamera dan SQM.....	30
Lampiran 6 Mengarahkan Arah SQM Dan Kamera Ke Arah Matahari .....	30
Lampiran 7 Pengambilan Data SQM Dan Image J .....	30

# **BAB 1**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar belakang**

Dalam penentuan awal waktu shalat, para ulama telah sepakat tidak mendikotomikan antara perspektif syariat dan saintifik. Bahwa nash, yaitu al-Quran dan hadits menjadi landasan untuk melakukan observasi berdasarkan saintifik terhadap penentuan awal waktu shalat. Karena bagaimanapun penentuan awal waktu shalat didasarkan pada posisi matahari. Posisi matahari menjadi faktor utama penyebab timbulnya perbedaan ruang dan waktu di bumi yang mengakibatkan berbedanya waktu pelaksanaan shalat.

Indikasi mulai masuk waktu shalat Shubuh yaitu saat kemunculan fajar sadik dan berakhir hingga terbit matahari. Posisi matahari saat kemunculan fajar sadik adalah di bawah ufuk hakiki (ditandai dengan tanda minus) dengan nilai ketinggian tertentu. Kementerian Agama RI telah menetapkan ketinggian matahari waktu shalat Shubuh yaitu  $-19^\circ$  + tinggi matahari terbit/terbenam sebagai standar yang menjadi acuan waktu shalat Shubuh di Indonesia dan telah dianggap sudah sesuai dengan tinjauan dalil syar'i dan astronomis.

Permasalahan mengenai penentuan awal waktu shalat Shubuh meruncing pada tahun 2009 melalui majalah *Qiblati* di Indonesia yang mempermasalahkan awal waktu shalat Shubuh bahkan sampai tiga edisi. Mereka mengadakan penelitian ulang terhadap makna fajar dalam al-Quran surat al Baqarah [2] : 187 dan beberapa hadits Rasulullah saw yang ternyata berdasar pada hasil observasi yang mereka lakukan di beberapa tempat di Jawa Timur, Jawa Tengah dan DIY tersebut tidak bersesuaian dengan fenomena fajar sadik saat ini. Menurut tim majalah *Qiblati* tersebut, awal waktu shalat Shubuh di Indonesia terlalu cepat sekitar 24 menit. Guna memverifikasi penentuan awal waktu shalat Shubuh di Indonesia ini kemudian banyak diadakan penelitian oleh para ahli ilmu falak maupun astronomi dengan berbagai kajian kecerlangan langit. Cara paling konvensional yang banyak dan biasa digunakan untuk mengukur kecerlangan langit adalah menggunakan fotometri. Namun fotometri membutuhkan waktu yang

lama dan peralatan yang tidak murah. Saat ini selain menggunakan fotometri, terdapat sebuah alat bernama *Sky Quality Meter* untuk mengukur kecerlangan langit dan menguji keakurasian waktu salat di daerah pesisir pantai khususnya waktu shalat Subuh. Penulis hanya mengkhususkan waktu salat Shubuh dikarenakan sensor SQM menangkap dari adanya cahaya matahari menuju gelap malam (Isya) atau sebaliknya.[1]

*Sky Quality Meter* merupakan fotometer yang cukup murah, ringan, dan mudah dibawa. Fotometer ini memiliki lensa dan penapis CM500 HOYA, dengan rentang spektral antara 300-720 nm (puncak 500 nm). Koneksi USB atau ethernet memudahkan dalam akuisisi data resolusi waktu yang sangat tinggi, yaitu orde detik. Keluaran data langsung dinyatakan dalam satuan magnitud per detik busur persegi (MPDPB), di mana nilai yang tinggi mencerminkan langit semakin gelap. Besaran kecerahan langit dapat dikonversi menjadi satuan candela (lilin) per satuan luas atau iluminasi. Aspek terpenting lainnya, fotometer ini perlu didukung perangkat lunak, sehingga mampu bekerja mandiri merekam kecerahan langit dalam jeda waktu setiap detik mulai dari Matahari terbenam sampai Matahari terbit kembali. SQM dapat digunakan dengan mudah oleh masyarakat umum untuk mendapatkan kualitas langit malam. Sudut pengukuran 20 derajat dan akurasi kurang dari 3% memiliki kestabilan temperatur dan derau nilai kecerahan langit. Dalam penelitian ini diterapkan interval waktu pengambilan data sebesar 3-5 detik. Fotometer ini diarahkan tegak lurus atau arah zenit.

Respon spektral *Sky Quality Meter* berada dalam rentang cukup lebar, yaitu rentang visual 4000 – 6500 A untuk transmisi 0,5 dengan puncak sekitar 5400 A. Dengan demikian rentang spektral *Sky Quality Meter* sesuai dengan sensitivitas mata manusia, baik sensitivitas sel batang dan sel kerucut. Dimensi fisik yang ringan dan kemudahan dalam akuisisi data resolusi waktu tinggi membuka peluang pemanfaatan *Sky Quality Meter* lebih luas dengan mobilitas tinggi untuk penentuan waktu salat Shubuh.

Regresi Polynomial merupakan regresi di mana fungsinya adalah kuadrat, dengan regresi polinomial kita bisa menghitung titik syuruq atau fajar. Berikut persamaan regresi polinomial :

$$Y = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + \dots + a_n * x_n \quad (1)$$

Persamaan diatas adalah fungsi polinomial yang kuadratik, dimana nilai variabel independen ada yang bernilai pangkat 1, pangkat 2, pangkat n dan seterusnya.[2]

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pada uraian latar belakang, maka dapat dirumuskan pokok – pokok permasalahan yang dikaji sebagai berikut :

1. Bagaimana akurasi awal waktu shalat Shubuh dengan perhitungan regresi polinomial *Sky Quality Meter* ?
2. Bagaimana menentukan titik cut off awal waktu shalat Shubuh dengan *Sky Quality Meter* ?

## 1.3 Tujuan

Tujuan dari kerja praktik ini pada hakekatnya agar mahasiswa dapat mengetahui gambaran yang menyeluruh mengenai lingkup atau kegiatan dalam suatu perusahaan. Tujuan dalam kegiatan kerja praktek lainnya adalah :

1. Mengetahui akurasi awal waktu shalat Shubuh dengan perhitungan regresi *Sky Quality Meter*.
2. Dapat menentukan titik cut off untuk penentuan titik syuruq menggunakan persamaan regresi polinomial dari data Teknologi SQM

## 1.4 Batasan Masalah

Batasan Masalah yang ada dilaporan ini adalah sebagai berikut :

1. Pemanfaatan / pengukuran menggunakan *Sky Quality Meter*
2. Metode penentuan titik cut off

## 1.5 Tempat Pelaksanaan

### Pengambilan data

Pulau Untung Jawa, Kec. Kepulauan Seribu Selatan, Kab. Kepulauan Seribu,  
Jakarta, Indonesia 14510

**Pengolahan data**

Kantor ISRN, Lantai 5 Gedung FEB, Jl.Raya Bogor Km.23 No.99, Ciracas,  
RT.4/RW.5, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota  
Jakarta 13830

## **BAB 2**

### **PROFIL PERUSAHAAN**

#### **2.1 Sejarah Islamic Science Research Network (ISRN)**

Islamic Science Research Network Universitas Prof. Dr. HAMKA telah didirikan sejak 1 Februari 2016 atau 22 Rabiul Akhir 1437 H. Pada awalnya Islamic Science Research Network (ISRN) ini dibentuk sebagai upaya UHAMKA untuk berkontribusi dalam sebuah penyatuan kalender Islam yang dilakukan di Makassar hingga kemudian dikembangkan menjadi salah satu wadah resmi di lingkungan kampus UHAMKA sebagai pusat penelitian Islam. Islamic Science Research Network UHAMKA tidak hanya meneliti berbagai isu keislaman yang saat ini terjadi. Akan tetapi ikut berperan aktif, produktif dan kontributif untuk menyatukan antara Islam dan keilmuan modern yang saat ini berkembang.

Sebagai wadah yang menyatukan prinsip keislaman dengan keilmuan modern, Islamic Science Research Network UHAMKA menjalankan kegiatannya dengan beberapa visi dan misi. Tidak hanya memberikan perubahan pada bidang penelitian Al-Islam dan Kemuhammadiyah UHAMKA, wadah riset Islam ini diharapkan memberikan fungsi optimal untuk keberlangsungan umat Islam.

#### **2.2 Latar Belakang Berdirinya ISRN**

Seperti sedikit ulasan di atas, pendirian Islamic Science Research Network UHAMKA awalnya ditujukan untuk merespon perbedaan kalender Hijrah antara Nahdlatul Ulama dan Muhammadiyah. Di tahun 2016 diadakanlah sebuah simposium guna menyatukan perbedaan tersebut. Diharapkan penyatuan ini menghilangkan keresahan umat Islam terkait perbedaan penanggalan. Kemudian tujuan awalnya semakin dikembangkan lagi. Tidak sekedar tentang penyatuan kalender Hijriah, Islamic Science Research Network UHAMKA hadir dengan tujuan melakukan penelitian integrasi ilmu pengetahuan dan Islam yang selalu menjadi isu terkini di tengah masyarakat.

### **2.3 Latar Belakang Pendiri**

Islamic Science Research Network UHAMKA didirikan oleh para civitas yang merupakan anggota majelis tarjih PP Muhammadiyah. Kehadiran pusat penelitian Islam ini membuat isu keislaman tidak sekedar menjadi wacana pembahasan saja, melainkan diteliti lebih lanjut untuk menemukan kesepakatan yang netral, membuat penyatuan pendapat hingga menghindari kesalahpahaman di antara masyarakat muslim Indonesia. Sangat diperlukan banyak penelitian guna mendapatkan penyatuan pendapat. Hasil penelitian yang telah dilakukan diharapkan bisa memberikan kontribusi bagi seluruh umat Islam dan tidak hanya untuk UHAMKA saja. Sedari dulu, kehidupan umat Islam di Indonesia memang diliputi beberapa perbedaan pendapat yang memicu perdebatan bahkan kesenjangan antar umat beragama. Dengan hadirnya Islamic Science Research Network UHAMKA, semoga bisa menjadi jembatan yang menghubungkan setiap perbedaan tersebut.

### **2.4 Tugas dan Logo ISRN**

Islamic Science Research Network (ISRN) merupakan suatu wadah dalam Universitas Prof. Dr. Hamka yang tergerak dalam bidang sains islami yang berada di bawah tanggung jawab dan koordinasi Wakil Rektor IV Bidang Pengembangan dan Pembinaan Al-Islam, Kemuhammadiyah dan Kehidupan Kampus Islami. Oleh karena itu, ISRN ini sangat berpartisipasi dalam melakukan riset tentang sains-sains islami.

ISRN berfungsi melaksanakan tugas sebagai berikut :

1. Melakukan riset terhadap sains-sains islami
2. Melakukan kajian terhadap sains-sains islami
3. melakukan publikasi atas hasil riset kajian sains-sains islami.

Berikut adalah logo Islamic Science Research Network (ISRN) :



**Gambar 2.1** Logo ISRN UHAMKA

Arti dari logo ISRN UHAMKA mengandung makna Surat Al – Furqon ayat : 59  
Artinya : “Yang menciptakan langit dan bumi serta apa yang ada antara keduanya dalam enam hari, kemudian dia bersemayam di atas Arasy dengan semayam yang sesuai keagungan dan kemuliaan-Nya. Dia lah Yang Maha Pemurah, maka tanyakanlah -wahai Rasul- tentang hal tersebut (penciptaan-Nya) kepada yang lebih mengetahuinya (Allah), sebab Dia sendiri lah yang mengetahui segala sesuatu, tidak ada sesuatupun yang tersembunyi bagi-Nya” . Oleh karena itu ISRN UHAMKA untuk salah satu wadah resmi di lingkungan kampus UHAMKA sebagai pusat penelitian islam



## 2.5 Profil Ketua ISRN



**Gambar 2.2** Ketua ISRN Prof. Dr. Tono Saksono, Ph.D

Nama : Prof. Dr. Tono Saksono, Ph.D

Tempat/Tgl lahir : Cirebon, 5 Januari 1952

Pendidikan :

- 1.) S1 Teknik Geodesi FT UGM, Yogya (lulus 1979)
- 2.) S2 Geodetic Science, Ohio State University, USA (lulus 1984)
- 3.) S3 Remote Sensing, University College London, Inggris (lulus 1988)

Pekerjaan

- 1.) FT UGM 1979 - 1994
- 2.) Konsultan Mapping Science 1994 - 2008
- 3.) University Tun Hussein Onn Malaysia (UTHM) 2008 - 2015
- 4.) UHAMKA 2016 – sekarang

## BAB 3 TOERI PENDUKUNG

### 3.1 Sky Quality Meter (SQM)

Sky Quality Meter (SQM) adalah alat yang digunakan untuk mengukur pencahayaan dari langit malam dengan ukuran saku dan harga yang murah. Alat ini memungkinkan bagi masyarakat umum untuk mengukur kualitas langit malam kapanpun dan dimanapun. SQM juga dapat digunakan untuk mengetahui polusi cahaya suatu tempat dan interaksi awal gerhana Matahari. SQM mengukur kecerahan langit malam dalam bentuk magnitudo per detik busur persegi (MPSAS) atau secara matematika dapat ditulis  $\text{mag}/\text{arcsec}^2$ . Magnitudo adalah satuan atronomi untuk mengukur tingkat kecerahan suatu benda. Satu detik busur adalah luas suatu persegi busur langityang sisi-sisinya adalah satu detik busur. Semakin tinggi nilai yang terbaca SQM maka semakin gelap benda tersebut. Setiap perubahan  $5 \text{ mag}/\text{arcsec}^2$  berarti langit 100 kali lebih cerah. Berbagai faktor dapat menyebabkan kecerahan langit malam berubah-ubah.



**Gambar 3.1** Alat ukur SQM ( *Sky Quality Meter* )

Pengambilan banyak data akan sangat berguna dalam mengesampingkan kejadian sesaat selama proses pengambilan data. SQM mengumpulkan cahaya sedikitnya dalam satu detik, dan hasil yang diperoleh didasarkan pada cahaya yang terakumulasi selama waktu tersebut. Faktor yang mempengaruhi SQM dalam pengumpulan cahaya adalah polusi cahaya buatan manusia (lampu jalan, gedung

perkantoran, dll), cahaya Bulan, aurora, *airglow*, cahaya galaksi Bima Sakti, kelembaban, erupsi merapi, dan cahaya zodiac[3]

### 3.2 *Moving Average*

Data kecerahan langit yang terekam oleh SQM tidak dapat terlepas dari *noise* yang dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti petir, komet, meteor, sumber cahaya lainnya dan pergerakan awan di lokasi pengamatan.

Metode *moving average* digunakan untuk memperhalus *noise* yang diperoleh oleh data sehingga perubahan kecerahan langit yang terjadi dapat diidentifikasi secara lebih jelas. Metode *moving average* merupakan sebuah metode yang sering digunakan dalam analisis teknis yang menunjukkan nilai rata-rata selama periode yang ditetapkan. Data yang dirata-ratakan merupakan data yang bergantung waktu (*time series*). Metode *moving average* dapat digunakan untuk membuat kurva yang halus atau *smooth* dan menyaring *noise* data sehingga lebih mudah untuk melihat trend data tersebut.

### 3.3 *Regresi Polynomial*

Regresi polinomial merupakan regresi linier berganda yang dibentuk dengan menjumlahkan pengaruh variabel prediktor (X) yang dipangkatkan secara meningkat sampai orde ke-k. Model regresi polinomial, struktur analisisnya sama dengan model regresi linier berganda. Artinya, setiap pangkat atau orde variabel prediktor (X) pada model polinomial, merupakan transformasi variabel awal dan dipandang sebagai sebuah variabel prediktor (X) baru dalam linier berganda. Model terbaik dari kelima model yang telah diuji adalah persamaan regresi model ke-5. Hal ini dapat dilihat dari nilai koefisien determinasi sebesar 99,1% dan nilai R-Sq(adj) = 98,8%, karena nilai R<sup>2</sup> mendekati nilai yang telah diatur dan berdasarkan pengujian yang dilakukan ternyata seluruh koefisien-koefisien dari setiap variabel bebas signifikan serta ada kelengkungan yang bersifat kubik (pangkat 3) terhadap data X3 terhadap Y.

$$Y = a_0 + a_1 * x_1 + a_2 * x_2 + \dots + a_n * x_n \quad (2)$$

### 3.4 Kajian Astronomi Tentang Fajar

Kajian ilmu pengetahuan astronomi dalam pandangan umum bahwa fajar kazib bukan fajar karena memang tidak nampak cahaya terang dan langit malam masih gelap, cahaya seperti ini disebut cahaya zodiak. Cahaya zodiak disebabkan oleh hamburan cahaya matahari oleh debu-debu antar planet yang tersebar di bidang ekliptika yang tampak di langit melintasi rangkaian zodiak. Oleh karena itu fajar kazib jika dapat dilihat tampak menjulur ke atas seperti ekor srigala, yang arahnya sesuai dengan arah ekliptika dari arah timur ke barat (bentuk vertikal). Fajar kazib ini muncul beberapa saat sebelum fajar shadiq ketika malam masih gelap. Sedangkan fajar shadiq adalah berhamburan cahaya matahari oleh partikel-partikel di udara yang melingkupi bumi yang nampak terang seperti benang putih dari benang hitam, yaitu peralihan dari gelap malam (hitam) menuju munculnya cahaya (putih). Atau dalam bahasa Al-Quran fenomena itu diibaratkan dengan ungkapan “terang bagimu benang putih dari benang hitam”, yaitu peralihan dari gelap malam (hitam) menuju munculnya cahaya (putih). Sedangkan dalam bahasa fisika hitam bermakna tidak ada cahaya yang dipancarkan, dan putih bermakna ada cahaya yang dipancarkan. Karena sumber cahaya itu dari matahari dan penghamburnya adalah udara, maka cahaya fajar melintang di sepanjang ufuk sebelah timur (horizon, kaki langit). Itu pertanda akhir malam, menjelang matahari terbit. Semakin matahari mendekati ufuk, semakin terang fajar shadiq. Jadi dalam ilmu astronomi batasan fajar shadiq yang digunakan adalah jarak matahari di bawah ufuk.[4]

Dalam Ilmu Astronomi : kata Fajar = Morning twilight. Twilight dalam astronomi dibagi tiga, yaitu astronomical twilight (fajar astronomi), nautical twilight (fajar nautika) dan civil twilight (fajar sipil). Pertama, Fajar astronomi adalah sebagai akhir malam, ketika cahaya bintang mulai meredup karena mulai munculnya hamburan cahaya matahari. Saat itu posisi ketinggian matahari berada sekitar 18 derajat di bawah ufuk, pada waktu itu suasana dan keadaan masih gelap belum nampak lebih jelas karena hamburan cahaya matahari oleh partikel di udara di ufuk sebelah Timur masih seperti benang putih (1 jam 12 menit kemudian matahari akan terbit). Kedua, Fajar nautika adalah fajar yang menampakkan terang di ufuk timur bagi para pelaut yang akan mendekati daratan (mau mendarat atau melihat daratan) dan pada saat itu posisi ketinggian matahari berada sekitar 12 derajat di bawah ufuk (48 menit kemudian matahari akan terbit). Ketiga, Fajar sipil

adalah fajar yang mulai menampakkan terang benda-benda di permukaan bumi dan pada saat itu posisi ketinggian matahari berada sekitar 6 derajat di bawah ufuk. Pada waktu itu suasana dan keadaan sudah sangat terang merata di permukaan bumi dimana aktifitas pagi mulai dilakukan oleh manusia, para pedagang, pekerja, pegawai, pelajar dan lain-lain pergi ke tempat-tempat kerjanya atau aktivitasnya, kemudian 24 menit lagi matahari akan terbit.

Apakah posisi matahari 18 derajat mutlak untuk fajar astronomi? Definisi posisi matahari ditentukan berdasarkan kurva cahaya langit yang tentunya berdasarkan kondisi rata-rata atmosfer. Dalam kondisi tertentu sangat mungkin fajar sudah muncul sebelum posisi matahari 18 di bawah ufuk, misalnya saat tebal atmosfer bertambah ketika aktivitas matahari meningkat atau saat kondisi komposisi udara tertentu—antara lain kandungan debu yang tinggi—sehingga cahaya matahari mampu dihamburkan oleh lapisan atmosfer yang lebih tinggi. Akibatnya, walau posisi matahari masih kurang dari 18 derajat di bawah ufuk, cahaya fajar sudah tampak.

Waktu-waktu salat termasuk waktu Subuh adalah waktu yang ditentukan berdasarkan peredaran matahari dilihat dan dipergunakan manusia muslim dipermukaan bumi (geografis). Secara syar'i ditentukan dengan tanda-tanda fenomena alam, misalnya waktu Maghrib ketika setelah matahari terbenam, waktu Isya ketika mega merah telah hilang, waktu Subuh ketika telah terbit Fajar Shadiq dan waktu-waktu lainnya. Namun yang menentukan tanda-tanda isyarat fenomena alam tersebut berapa derajatnya, waktu jam, menit dan detik dengan ilmu astronomi dan ilmu geografi yang menentukannya. Selain dua ilmu tersebut sebagai kelengkapannya dengan menggunakan ilmu geofisika. Wilayah atau daerah Indonesia adalah daerah dilewati Ekuator (khatulistiwa) dan sekitar dekat Ekuator dimana lintang tempat lebih dekat/lintang tempat rendah maka atmosfernya relatif lebih tebal (tebal troposfer di wilayah ekuator  $\pm 17$  km), sedangkan lintang tempatnya jauh atau lebih tinggi dari Ekuator (khatulistiwa), maka atmosfernya lebih tipis/lebih rendah (tebal troposfer di wilayah ekuator  $\pm 10$  km).

## **BAB 4 METODE PELAKSANAAN**

### **4.1 Pengambilan Data**

Pengambilan Data dilakukan di Pulau Untung Jawa, Kec. Kepulauan Seribu Selatan, Kab. Kepulauan Seribu, Jakarta, Indonesia. Pada tanggal 7 Maret 2020. Pengambilan data dilakukan dengan menggunakan teknologi *Sky Quality Meter (SQM)* untuk pengambilan data berupa tingkat kecerahan langit.

### **4.2 Pengolahan Data**

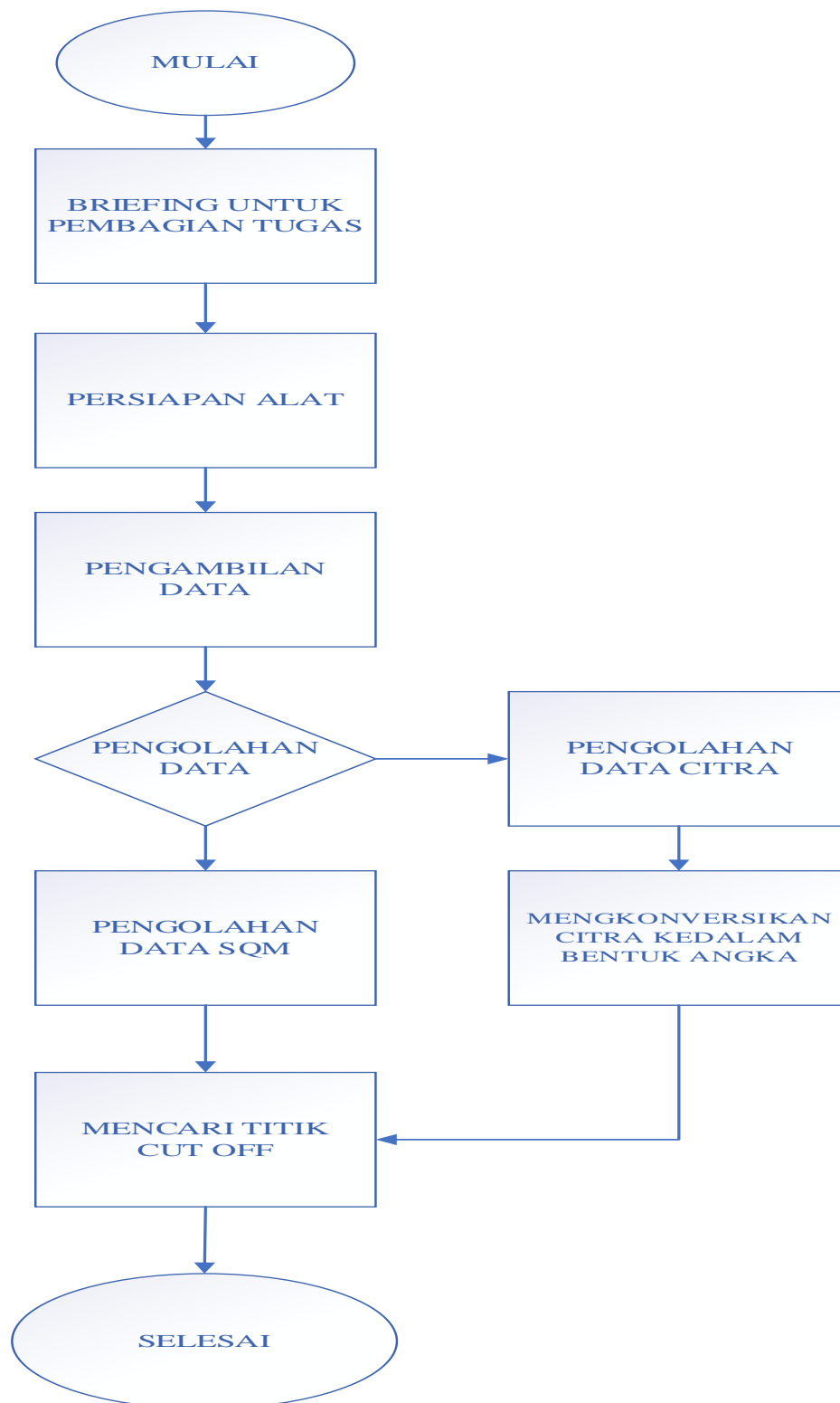
Pengolahan data dilakukan di Kantor ISRN, Lantai 5 Gedung FEB, Jl. Raya Bogor Km.23 No.99, Ciracas, RT.4/RW.5, Rambutan, Kec. Ciracas, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta. Serta dikerjakan dirumah masing-masing.

### **4.3 Tujuan Pengolahan Data**

Pengolahan data dilakukan untuk membuktikan kapan waktu terbitnya fajar. Pengolahan data terdiri dari beberapa metode, yaitu : mengukur pencahayaan langit, mengambil dan mengolah data *Sky Quality Meter (SQM)*, lalu mencari titik *cut off* (waktu terbitnya fajar). Hal ini dilakukan supaya kita dapat membuktikan bahwa teknik menentukan waktu terbitnya salah satunya dengan menghitung tingkat kecerahan langit.

### **4.4 Alur Pengolahan Data**

Dibawah ini merupakan alur pengolahan data yang ditunjukkan pada gambar 4.1 dalam bentuk flowchart:



**Gambar 4.1** Flow Chart Alur Pengolahan Data

Adapun metode pelaksanaan kerja praktik ini diantaranya adalah:

1. Briefing untuk pembagian tugas tim untuk pengambilan data SQM dan ImageJ
2. Mempersiapkan alat dan aplikasi yang digunakan untuk pengambilan data, yaitu : *Sky Quality Meter (SQM)*, Tripod, Laptop, Aplikasi Microsoft Word, Aplikasi Microsoft Excel.
3. Pengambilan data berupa data tingkat kecerahan langit dilakukan secara kontinyu selama 15 detik sekali.
4. Menghadapkan *Sky Quality Meter (SQM)* ke arah timur (fajar akan terbit), dengan menggunakan tripod supaya hasilnya konsisten.
5. Pengambilan data dilakukan mulai pukul 04:10:07 dan selesai pukul 06:04:08
6. Setelah pengambilan data selesai dilakukan, selanjutnya memindahkan hasil data tersebut dari smartphone ke laptop.
7. Hasil data dalam bentuk nilai kecerahan langit akan dikonversikan menjadi bentuk angka dengan menggunakan *Sky Quality Meter (SQM)*
8. Setelah dikonversikan kedalam bentuk angka, lalu beberapa hasil data tersebut dikumpulkan di Microsoft Word lalu di muat dalam bentuk table lalu dipindahkan di aplikasi Microsoft Excel untuk mencari titik cut off dalam perhitungan polynomial .
9. Menghitung Titik Cut Off dari persamaan polinomial dengan rumus ABC.



#### 4.5 Keterangan Alat dan Aplikasi

Pelaksanaan pengambilan data juga dibutuhkan alat-alat dan aplikasi yang menunjang pengambilan data waktu syuruq untuk menentukan titik cut off berikut keterangan alat-alat dan aplikasi yang digunakan:

1. Sky Quality Meter ( SQM )

Alat ini digunakan untuk pengambilan data terhadap kecerahan langit.



**Gambar 4.2** Sky Quality Meter

2. Tripod

Tripod berfungsi sebagai penopang SQM yang di hadapkan kea rah langit atau kea rah matahari terbit .



**Gambar 4.3** Tripod

### 3. Laptop

Laptop merupakan alat untuk wadah penyimpan data dan wadah untuk menjalankan aplikasi pengolahan data.



**Gambar 4.4**Laptop

### 4. Aplikasi Note Pad

Aplikasi ini berfungsi sebagai wadah penyimpanan data awal SQM.



**Gambar 4.5** Notepad

#### 5. Aplikasi Ms. Word

Ms. Word sebagai wadah data dari notepad untuk memilah data SQM dan untuk di tabelkan agar bias di kelola di Ms. Excel.



**Gambar 4.6** Ms. Word

#### 6. Aplikasi Ms. Excel

Aplikasi Ms. Excel adalah aplikasi utama untuk pengolahan data SQM dengan cara perhitungan persamaan polinomial agar ditemukan nya titik cut off.



**Gambar 4.7** Ms. Excel

## BAB 5 DATA & ANALISA

### 5.1 Pengambilan Data Awal

Pengambilan data diambil pada tanggal 07 Maret 2020 pukul 04:03:35 dan data tersebut diambil atau dibaca di lokasi di Pulau Untung Jawa Kepulauan Seribu oleh alat Sky Quality Meter selama 3 detik sekali untuk mendapatkan tingkat kecerahan langit .

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
1	2020-03-06T21:03:35.224	2020-03-07T04:03:35.224	26.7	19859	23	12.56	0	0	0	0	0	0	0	90	129
2	2020-03-06T21:03:38.474	2020-03-07T04:03:38.474	26.7	19440	24	12.53	0	0	0	0	0	0	0	90	129
3	2020-03-06T21:03:41.474	2020-03-07T04:03:41.474	26.7	18809	24	12.49	0	0	0	0	0	0	0	90	129
4	2020-03-06T21:03:44.474	2020-03-07T04:03:44.474	26.7	19847	22	12.56	0	0	0	0	0	0	0	90	129

**Gambar 5.1** Pengambilan Data Awal

Pada data tersebut yang dapat diolah untuk mendapatkan titik cut off adalah kolom B dan kolom C , karena pada kolom B terdapat waktu dan kolom C terdapat tingkat kecerahan langit.

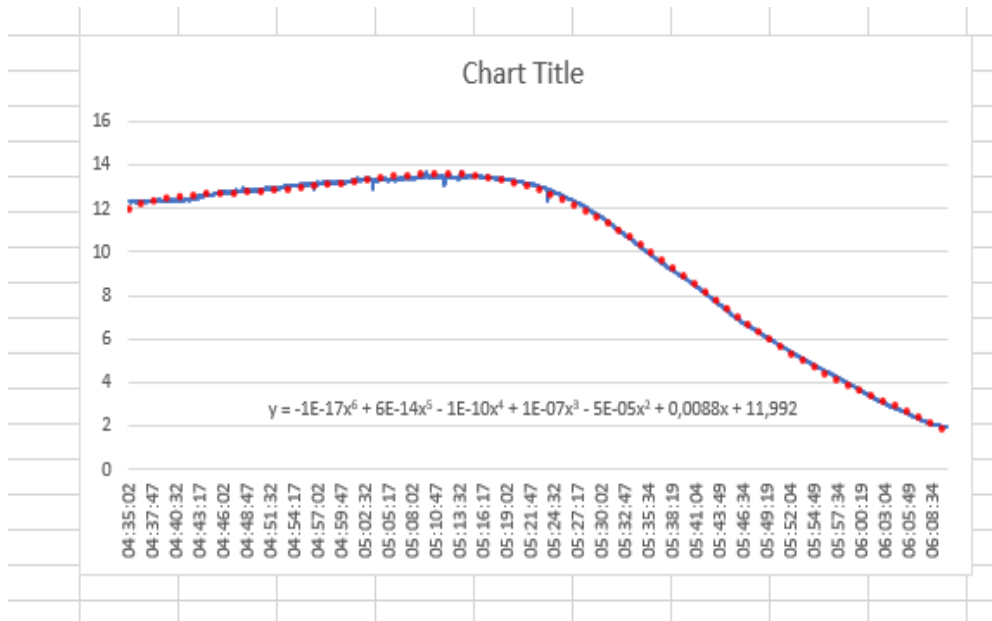
Pengambilan data tersebut dapat diperoleh hasil data yang banyak agar dapat menentukan titik cut off yang sangat akurasi.

2580	06T23:12:34.466	07T06:12:34.466	24.8	0	524140	0.00	0	0	0	0	0	0	0	90	129
2581	2020-03-06T23:12:37.482	2020-03-07T06:12:37.482	25.1	0	525145	0.00	0	0	0	0	0	0	0	90	129
2582	2020-03-06T23:12:40.482	2020-03-07T06:12:40.482	24.8	0	529475	0.00	0	0	0	0	0	0	0	90	129
2583	2020-03-06T23:12:43.466	2020-03-07T06:12:43.466	24.8	0	532548	0.00	0	0	0	0	0	0	0	90	129
2584	2020-03-06T23:12:46.482	2020-03-07T06:12:46.482	24.8	0	537052	0.00	0	0	0	0	0	0	0	90	129

**Gambar 5.2** Pengambilan Data Akhir

Data ini diambil sampai 2584 data sampai pada pukul 06:12:46 matahari terbit hingga melewati garis pantai dan tingkat kecerahan langit yang diperoleh adalah 0.

Setelah mendapatkan hasil data-data tersebut lalu data tersebut diolah dengan cara yang pertama untuk menentukan plot area titik polynomial.



**Gambar 5.3** Grafik Plot Area Titik Polynomial

Grafik plot area titik polynomial ditemukan sehingga berbentuk grafik seperti pada **Gambar 5.3** diatas lalu data tersebut di olah kembali melalui Rumus A B C *Polynomial Excel* untuk menentukan data ke berapa yang menunjukkan waktu *cut off*

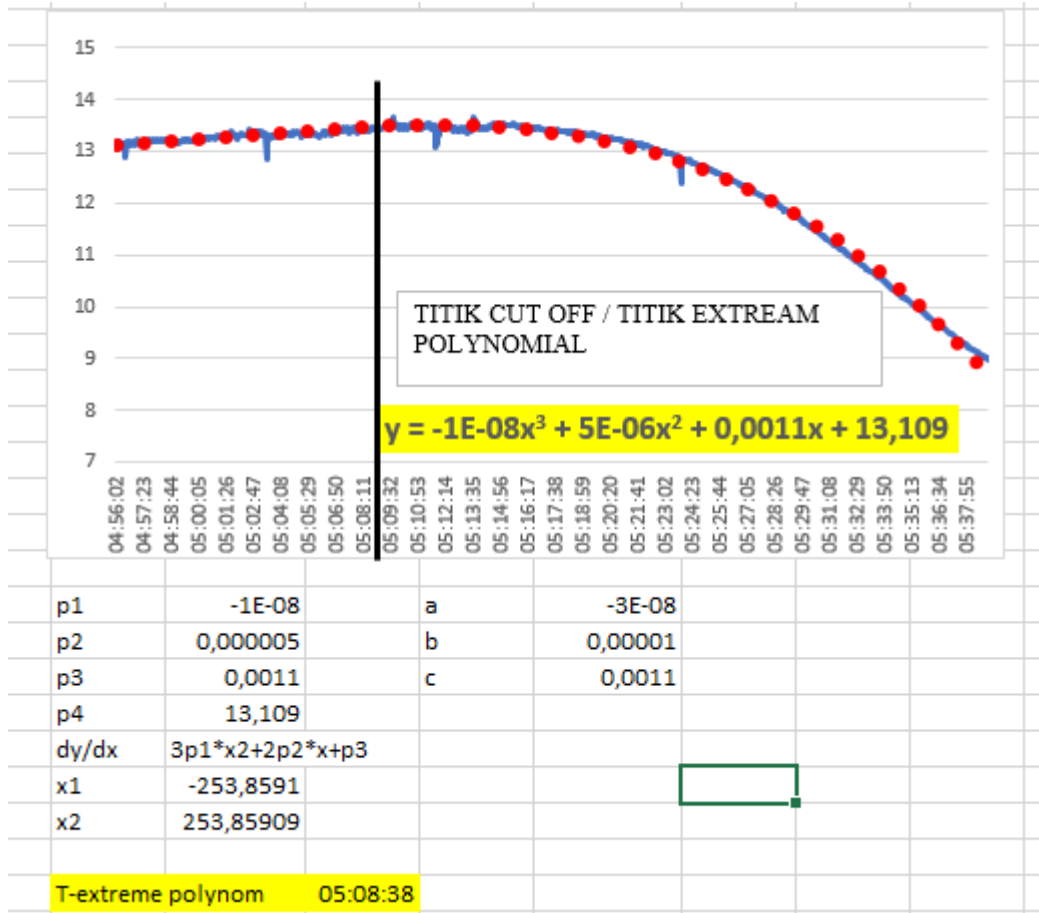
**Rumus A B C Polynomial:**

$$X_{12} = B \pm \frac{\sqrt{B^2 - 4AC^2}}{2A} \quad (2)$$

**Rumus A B C Polynomial dalam Ms. Excel:**

$$(-B) + (SQRT(B^2 - 4 * A * C)/(2 * A)) \quad (3)$$

Masukan data ke dalam rumus A B C polynomial di MS. Excel sehingga menemukan urutan data ke berapa yang menunjukkan waktu titik *cut off* di data tersebut.



Gambar 5.4 Hasil Data Titik Cut Off / Titik Extream Polynomial

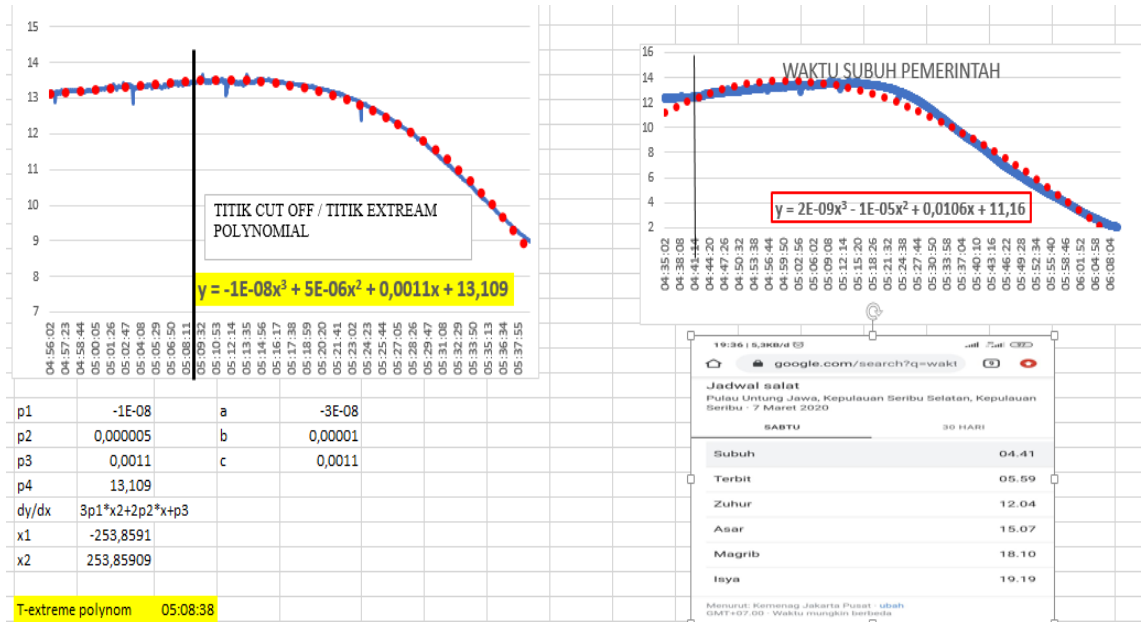
Dari Gambar 5.4 perhitungan yang di hasilkan dari rumus A B C Polynomial Ms. Excel diketahui X1 = - 253,8591 dan X2 = 253,85909 dari hasil X1 dan X2 tersebut diketahui data yang dipakai untuk menentukan waktu titik cut off adalah data ke-253.

251	671	05:08:32	13,44
252	672	05:08:35	13,47
253	673	05:08:38	13,42
254	674	05:08:41	13,45
255	675	05:08:44	13,42

Gambar 5.5 Data ke-253

Data ke-253 adalah ketentuan waktu untuk titik *cut off*, pada pukul 05:08:38 dengan tingkat kecerahan langit 13,42 waktu syuruq dan telah tiba waktu shubuh.

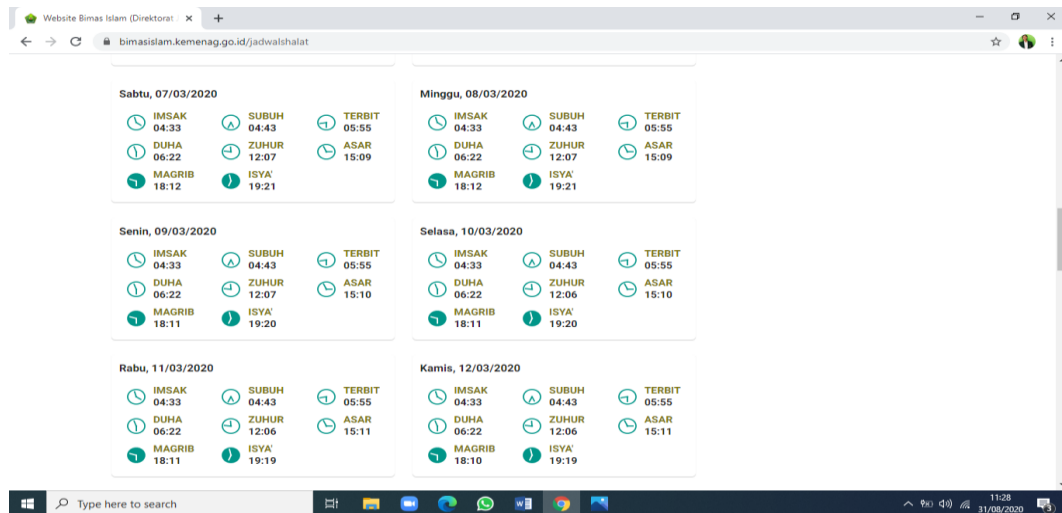
Terjadi perbedaan waktu antara data yang diambil menggunakan SQM dengan data pemerintah untuk penentuan waktu syuruq untuk melakukan waktu solat shubuh



**Gambar 5.6 Perbedaan Data Waktu SQM dengan data google**

Perbedaan tersebut berselisih waktu sekitar 33 menit, waktu yang ditentukan pemerintah lebih cepat dari pada perhitungan hasil data tersebut.

Data dari Kementerian Agama sendiri pun ada perbedaan yang signifikan dari hasil data waktu subuh yang saya ambil dengan metodologi dengan teknologi SQM pada tanggal 07 Maret 2020.



**Gambar 5.7 Data Waktu Subuh KEMENAG**

Waktu yang ditunjukkan dari Kementerian Agama yaitu, pukul 04:43 WIB, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.7 diatas waktu tersebut memiliki perbedaan 35 menit dari hasil data SQM yang menunjukkan pukul 05:08 WIB.

## **BAB 6**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

1. Pada proses pengambilan data SQM di Pulau Untung Jawa pada tanggal 06 Maret 2020 waktu syuruq yang dihasilkan titik cut off adalah pukul 05:08:38 WIB.
2. Terjadi perbedaan waktu syuruq atau waktu subuh anatar data SQM dengan data pemerintah yang berada di data google yaitu 04:41 , sekitar 33 menit jumlah perbedaan waktu syuruq.

#### **6.2 Saran**

Harus lebih di perbanyak pengambilan data dalam jangka waktu lebih dari satu hari agar lebih memastikan waktu syuruq di wilayah tersebut agar lebih akurasi dan dapat banyak data untuk perbandingan waktu dalam memilih waktu sholat shubuh.



## DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. Nash and S. I. Dan, “Terbit fajar dan waktu subuh,” pp. 27–44.
- [2] J. S. Malensang, H. Komalig, and D. Hatidja, “Pengembangan Model Regresi Polinomial Berganda Pada Kasus Data Pemasaran,” *J. Ilm. Sains*, vol. 12, no. 2, p. 149, 2013, doi: 10.35799/jis.12.2.2012.740.
- [3] A. Y. Raisal, Y. Pramudya, O. Okimustava, and M. Muchlas, “Pemanfaatan Metode Moving Average dalam Menentukan Awal Waktu Salat Subuh Menggunakan Sky Quality Meter (SQM),” *Al-Marshad J. Astron. Islam dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, vol. 5, no. 1, pp. 1–13, 2019, doi: 10.30596/jam.v5i1.3121.
- [4] S. Pengajar, P. Fakultas, I. Raden, and I. Lampung, “Fajar dalam perspektif syari’ah.”

# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Surat Pernyataan



### ISLAMIC SCIENCE RESEARCH NETWORK

Kampus-E FEB-UHAMKA

Jl. Raya Bogor km 23, No. 99, Ciracas, Jaktim Telp: 62.21.8779.6977

Website : [www.uhamka.ac.id](http://www.uhamka.ac.id); E-mail : [isrn.uhamka@gmail.com](mailto:isrn.uhamka@gmail.com)

Nomor : / H.01.02/ 2020  
Perihal : Surat Pernyataan  
Lampiran : 1 Bundel

Jakarta, 8 Muharram 1441 H  
27 Agustus 2020 M

#### *Assalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*

Ba'da salam disampaikan semoga Bapak beserta seluruh civitas akademika UHAMKA selalu dalam lindungan Allah SWT sehingga dapat menjalankan aktivitas dengan sebaik-baiknya.

Dengan ini menyatakan bahwa Mahasiswa-mahasiswa di bawah ini telah melakukan kerja praktik di ISRN (Islamic Science Research Network):

NO	NIM	Nama Mahasiswa	Semester/Prodi	No Handphone
1	1603025019	Ilham Kholiq	VII/Teknik Elektro	089506549096
2	1603025012	Dimas Fajar Prakoso	VII/Teknik Elektro	089523341373
3	1603025003	Rachmat Nur Hidayat	VII/Teknik Elektro	089602642228
4	1603025024	Paksi Robianto	VII/Teknik Elektro	083808446312

Demikian kami sampaikan, atas perhatian Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

#### *Billahittaufiq wal Hidayah*

*Wassalaamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh*



Ketua ISRN

Prof. Dr. Tono Saksono

## Lampiran 2 Daftar Hadir Kerja Praktek

### DAFTAR HADIR MAHASISWA KERJA PRAKTEK DI ISLAMIC SCIENCE RESEARCH NETWORK (ISRN) UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA

Nama : Dimas Fajar Prakoso  
Universitas : UHAMKA  
Prodi : Teknik Elektro  
NIM : 1603025012  
No Telepon : 089523341373  
Alamat Tinggal : Jl. H. Atim Emat No 91 Rt 01/ Rw 06 Kalibaru Cilodong  
Depok, Jawa Barat

NO	HARI/TANGGAL	KEGIATAN	PARAF
1.	11 November 2019	Pengenalan ISRN dan pembekalan	
2.	25 November 2019	Latihan pengambilan data dan pengolahan data SQM	
3.	10 Desember 2019	Latihan pengambilan data dan pengolahan data SQM dan Image J	
4.	15 Januari 2020-	Percobaan praktek pengambilan data sqm dan gambar dirumah Rachmat	
5.	10 Februari 2020	Pengolahan data dari percobaan latihan praktek pengambilan data	
6.	06 Maret 2020	Pengambilan data SQM dan gambar di Pulau Untung Jawa	
7.	10 Maret 2020	Pengolahan Data SQM dan Image J	

Mengetahui

Jakarta, 27 Agustus 2020



Prof. Dr. Tono Saksono

### Lampiran 3 Surat Permohonan Izin Kerja Praktek



UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
**FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Tanah Merdeka No. 6, Kp. Rambutan, Ps. Rebo, Jakarta Timur. Telp. (021) 8400941, Fax. (021) 87782739  
Website : www.ft.uhamka.ac.id, Email : ft@uhamka.ac.id

Nomor : 1006 /B 02.01/2019  
Lampiran : -  
Perihal : Permohonan izin Kerja Praktik (KP)

18 Shafar 1441 H  
17 Oktober 2019 M

Yang terhormat,  
Bapak Dr. Tono Saksono  
Ketua ISRN UHAMKA  
Gedung FEB UHAMKA Jln. Raya Bogor KM. 23 No. 99  
Susukan, Ciracas, Jakarta Timur, 13750

*Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh,*

Pimpinan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA mengharapkan kesediaan Bapak/Ibu kiranya dapat berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami yang bernama:

No	NIM	Nama Mahasiswa	Semester/Prodi	No. Handphone
1	1603025019	Iham Kholiq	VII/Teknik Elektro	089506549096
2	1603025012	Dimas Fajar Prakoso	VII/Teknik Elektro	089516500692
3	1603025003	Rachmat Nur Hidayat	VII/Teknik Elektro	089602642228
4	1603025024	Paksi Robianto	VII/Teknik Elektro	083808446312

Untuk melakukan Kerja Praktik (KP) dalam rangka memperdalam pengetahuan sesuai dengan bidang ilmu yang dipelajari. Kami juga memohon untuk waktu pelaksanaan kerja praktik selama tiga bulan pada November 2019 s/d Januari 2020 atau menyesuaikan kondisi perusahaan yang Bapak/Ibu pimpin.


Demikian permohonan izin KP ini kami sampaikan, atas perhatian dan perkenan Bapak/Ibu kami ucapkan terima kasih.

*Wabillahit taufiq walhidayah,  
Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh.*

Han Dekan  
Wakil Dekan I,  
  
Dr. Dan Mugisidi, ST., M. Si

Tembusan :  
1. Dekan (sbg laporan)  
2. Ketua Program Studi  
Teknik Elektro FT. UHAMKA

Lampiran 4 Berita Acara & Hasil Nilai Sidang Kerja Praktek

 Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA	<b>Berita Acara</b> <b>UJIAN KERJA PRAKTEK</b>	Kode Arsip :
		14/Prodi-EI/Akad/2020
Program Studi Teknik Elektro		

Dengan ini menyatakan bahwa,

Nama : Dimas Fajar Prakoso  
N I M : 1603025012  
Judul : PENENTUAN WAKTU SYURUQ DENGAN PERSAMAAN  
REGRESI POLINOMIAL ORDE MENGGUNAKAN TEKNOLOGI  
SQM (*Sky Quality Meter*)  
Pembimbing : Ir. Harry Ramza., MT., Ph D

Bahwa nama yang tersebut diatas, dinyatakan telah mengikuti Mata Kuliah Kerja Praktek disertai dengan ujian presentasi sebagai Pemakalah dengan ketentuan diikuti oleh peserta lainnya.

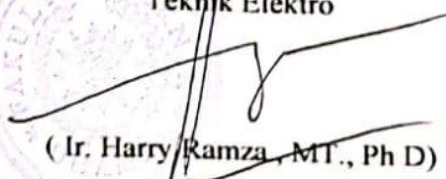
Hasil penilaian ujian seminar terdiri dari :

- |   |   |            |        |
|---|---|------------|--------|
| 1. Penyajian (Presentasi)                   | : | 87 = 17.4  | (20 %) |
| 2. Penampilan / Kerapihan                   | : | 87 = 13.05 | (15 %) |
| 3. Pembimbing dari Perusahaan Kerja Praktek | : | 79 = 23.7  | (30 %) |
| 4. Pembimbing dari Prodi Teknik Elektro     | : | 88 = 30.8  | (35 %) |

Nilai total keseluruhan yang dicapai (1 + 2 + 3 + 4) : 85

Angka Mutu ( lingkaran nilai yang diperoleh ) : (A) B C D E

Nilai yang tertera merupakan syarat untuk dapat melanjutkan mata kuliah dan pengajuan proposal penelitian tugas akhir, pada tingkat sarjana (S-1) yang diadakan oleh Fakultas Teknik – UHAMKA. Laporan kerja praktek diperbaiki sesuai dengan rekomendasi yang akan dilaporkan sebanyak 1 eksemplar dan 1 softcopy.

  
Ketua Program Studi  
Teknik Elektro  
( Ir. Harry Ramza, MT., Ph D)

Cc :

1. Dekan (sebagai laporan)
2. Wakil Dekan 1.
3. Wakil Dekan 2
4. Ka. Tata Usaha
5. Arsip.

Jakarta, 31 Agustus 2020  
Panitia Ujian Mata Kuliah Kerja Praktik  
Penguji

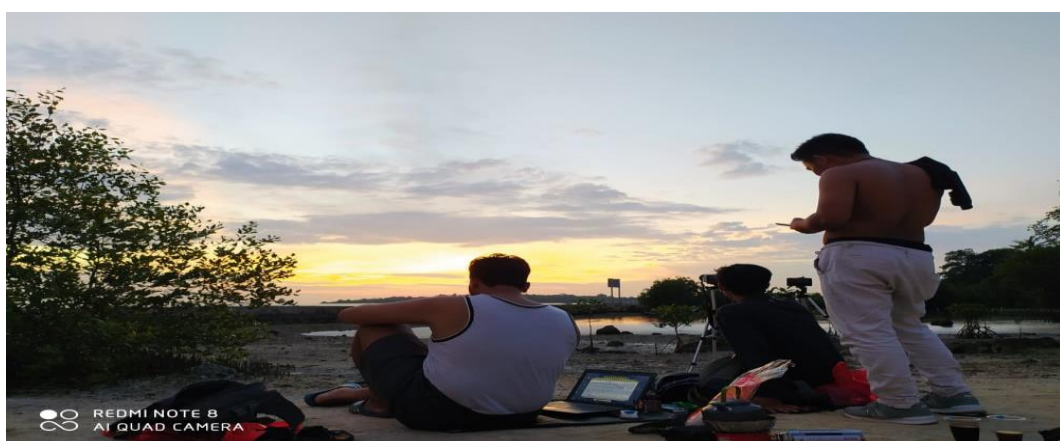
  
( Emilai Roza, ST., MPd)



**Lampiran 5** Setting Kamera dan SQM



**Lampiran 6** Mengarahkan Arah SQM Dan Kamera Ke Arah Matahari



**Lampiran 7** Pengambilan Data SQM Dan Image J