

**TINGKAT KEBERHASILAN RUKYATULHILAL  
DENGAN *DIGITAL IMAGE PROCESSING* DI  
LEMBAGA FALAKIYAH PCNU GRESIK**

**SKRIPSI**

Oleh  
**Hayu May Alliviyah**  
**C07217004**



**Universitas Islam Negeri Sunan Ampel**  
**Fakultas Syariah dan Hukum**  
**Jurusan Hukum Perdata Islam**  
**Program Studi Ilmu Falak**  
**Surabaya**  
**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Hayu May Alliviyah  
NIM : C07217004  
Fakultas/Jurusan/Prodi : Syariah dan Hukum/ Hukum Perdata Islam/ Ilmu  
Falak  
Judul Skripsi : Tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital  
image processing* di lembaga falakiyah PCNU  
gresik

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah hasil penelitian/ karya saya sendiri,  
kecuali pada bagian-bagian yang dirujuk sumbernya.

Surabaya, 25 Juni 2021

Saya yang menyatakan,



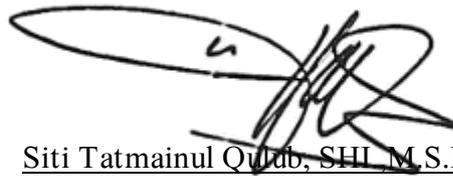
Hayu May Alliviyah  
NIM.C07217004

## PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang ditulis oleh Hayu May Alliviyah NIM. C07217004 ini telah diperiksa dan disetujui untuk dimunaqasahkan.

Surabaya, 24 Juni 2021

Pembimbing,



Siti Tatmainul Qulub, SHL M.S.I.  
NIP. 198912292015032007

## PENGESAHAN

Skripsi yang ditulis oleh Hayu May Alliviyah NIM. C07217004 ini telah dipertahankan didepan sidang Munaqasah Skripsi Fakultas Syariah dan Hukum UIN sunan Ampel Surabaya pada hari Kamis , tanggal 8 Juli 2021 dan dapat diterima sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program sarjana strata satu dalam Ilmu Syariah.

### Majelis Munaqasah Skripsi

Penguji I,



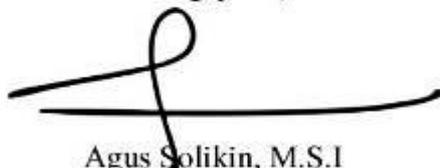
Siti Tatmainul Qulub, S.H. M.Si  
NIP. 198912292015032007

Penguji II,



Dr. H. Moh. Imron Rosyadi, S. Ag, MHI  
NIP. 197704152006041002

Penguji III,



Agus Solikin, M.S.I  
NIP. 198608162015031003

Penguji IV,



Zainatul Ilmiyah, M.H  
NIP. 199302152020122020

Surabaya, 14 Juli 2021

Menegaskan,

Fakultas Syariah dan Hukum

Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

Dekan,



Prof. Dr. H Masruhan, M.Ag.  
NIP. 195904041988031003



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA  
PERPUSTAKAAN

Jl. D. A. Yani 117 Surabaya 60271 Telp 031 841972 Fax 031 8410000 Email  
pus@uisu.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Saya sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya yang bertanda tangan di bawah ini

Nama Hayu May Alliviyah  
NIM C07217004  
Fakultas Jurusan Syariah dan Hukum Ilmu Falaq  
Email hayumay99@gmail.com

Demikian pernyataan ilmu yang telah saya tulis untuk memenuhi keperluan Pustaka UIN Sunan Ampel Surabaya Hak Bebas Royalti No Eksklusif atas karya ilmiah

Skripsi  Tesis  Disertasi  Lainnya .....  
Yang berjudul

TINGKAT KEBERHASILAN RUKYATULHILAL DENGAN DIGITAL  
IMAGE PROCESSING DI LEMBAGA FALAKIYAH PCNU GRESIK

Bertanda tangan yang diperlukan ini adalah Dengan Hak Bebas Royalti No Eksklusif ini Pustaka UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih media format, mengelola dalam database digital, distribusi dan komunikasi di internet atau media lain secara *fulltext* untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta izin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/cipta dan atau editor yang bersangkutan

Saya bersedia untuk menggunakan secara sukarela hak milik saya ini Pustaka UIN Sunan Ampel Surabaya sebagai hak cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sadar.

Surabaya 18 Agustus 2021  
Penulis

Hayu May Alliviyah







## BAB 1 PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Kata rukyatulhilal dalam bahasa Arab terdiri dari dua kata yakni, رَأَى – رأى yang mempunyai arti melihat, mengerti, menyangka, menduga, dan kata al-Hilal الهلال, mempunyai arti bulan sabit. Sedangkan menurut istilah rukyatulhilal merupakan salah satu metode dalam menentukan awal bulan kamariah dengan melihat Hilal di ufuk sebelah barat setelah Matahari tenggelam.<sup>1</sup>

Menentukan awal bulan kamariah itu terdapat dua cara atau metode. Rukyatulhilal adalah melihat atau mengamati Hilal pada saat Matahari terbenam menjelang awal bulan kamariah dengan mata atau teleskop.<sup>2</sup> Hisab merupakan cara untuk menentukan awal bulan kamariah dengan menggunakan perhitungan astronomis terhadap posisi Hilal.<sup>3</sup> Kedua cara tersebut memiliki tujuan yang sama yakni mengetahui keberadaan Hilal untuk menentukan datangnya bulan baru dalam kalender kamariah.

Rukyatulhilal sudah dilaksanakan semenjak zaman Nabi Muhammad saw, sebagaimana hadits berikut:

---

<sup>1</sup> Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak Dalam Teori Praktik*, (Yogyakarta: Buana Pustaka, 2008), 173.

<sup>2</sup> Suksiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab Rukyat*, (Yogyakarta: Pustaka Pelajar, 2008), 183.

<sup>3</sup> Abd. Salam, *Penentuan Awal Bulan Islam Dalam Tradisi Fiqh Nahdlatul Ulama*, (Surabaya: Pustaka Intelektual, 2009), 43.

وَعَنْ ابْنِ عُمَرَ - رَضِيَ اللَّهُ عَنْهُمَا - قَالَ: سَمِعْتُ رَسُولَ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ - يَمُورُ: «إِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَصُومُوا، وَإِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَأَفْطِرُوا، فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدُرُوا لَهُ» مُتَّفَقٌ عَلَيْهِ

“Dari Ibnu Umar berkata, Saya telah mendengar Rasulullah SAW bersabda, Jika kalian telah melihatnya [Hilal] maka berpuasalah, dan jika kalian telah melihatnya [Hilal] maka berbukalah [berhari rayalah], jika kalian terhalangi oleh awan maka perkirakanlah.” Muttafaq alaih<sup>4</sup> (Imam ash-shan’ani)

Hadis ini menunjukkan wajibnya berpuasa di bulan Ramadan karena telah melihat Hilal bulan ramadan dan berbuka (berhari raya) pada awal bulan syawal dengan melihat Hilal. Dalam hadis tersebut juga mengisyaratkan bahwa penentuan awal bulan kamariah bisa ditandai dengan melihat Hilal atau bulan baru.

Pelaksanaannya, rukyatulhilal ini merupakan kegiatan yang dapat dilakukan oleh siapapun. Rukyatulhilal pada zaman Nabi Muhammad saw dilaksanakan tanpa menggunakan alat bantu seperti sekarang, pada saat itu hanya menggunakan mata telanjang. Dikarenakan Kondisi langit zaman dahulu berbeda dengan kondisi langit saat ini.

Kondisi langit saat ini berbeda dengan berbeda dengan zaman dahulu, mengamati Hilal yang pertama kali terlihat setelah konjungsi sangatlah tipis, sehingga Hilal menjadi objek yang sangat sulit teramati jika tanpa alat bantu. Sebab, kecerlangan Hilal pada saat muncul pertama kali yakni di waktu sore hari hampir sama dengan kecerlangan cahaya senja. Sehingga untuk mengamati Hilal

<sup>4</sup> Imam Ash-Shan’ani, “*Subulus Salam Syarah Bulughul Maram*”, *Kampung Sunnah*, 604 (Oktober,2013).

dibutuhkan keseksamaan. Sering kali terjadi halusinasi dan kesalahan dalam mengidentifikasi Hilal dari para pengamat. Hal ini sering terjadi dalam pelaksanaan rukyatulhilal yang mengandalkan ketajaman mata.

Dengan berkembangnya zaman, rukyatulhilal saat ini dapat dilakukan menggunakan alat bantu, salah satunya yakni dengan teodolit ataupun teleskop. Penggunaan alat bantu teodolit ataupun teleskop dalam rukyatulhilal ini sebatas membantu penglihatan dimana mata yang pada akhirnya tetap sebagai penilai dalam pengamatan tersebut.

Pelaksanaan rukyatulhilal tidak selalu berjalan dengan mulus. Seringkali juga mendapatkan kesulitan ataupun kegagalan. Menurut Tono Saksono, setidaknya ada dua faktor penghambat pelaksanaan rukyatulhilal, yakni faktor teknis yang berhubungan dengan pengamat atau alat bantu pengamat dan faktor non teknis yang berhubungan dengan obyek pengamatan dan kondisi alam pada saat pengamatan.<sup>5</sup> Beberapa hal yang dapat menghambat keberhasilan rukyatulhilal diantaranya :

1. Kondisi cuaca (mendung, tertutup awan).
2. Ketinggian Hilal dan Matahari.
3. Jarak antara bulan dan Matahari (bila terlalu dekat, meskipun Matahari telah tenggelam, berkas sinarnya masih menyilaukan sehingga Hilal tidak akan nampak).

---

<sup>5</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat Dan Hisab*, (Jakarta : Amythas Publicita, 2007), 87.

4. Kondisi atmosfer bumi (asap akibat polusi, kabut, dsb).
5. Kualitas mata pengamat.
6. Kualitas alat (optik) untuk pengamatan.
7. Kondisi psikologis pengamat (kadang karena faktor tertentu mempengaruhi penglihatan pengamat, misalnya mengira venus sebagai Hilal atau mengira celah diantara gumpalan awan yang berbentuk sabit sebagai Hilal, dan lain-lain).

Alat bantu yang biasa digunakan untuk rukyatulhilal ialah teodolit atau teleskop, saat ini telah berkembang teknik *astrofotografi*. Menurut Thomas Djamaluddin istilah "*Astrofotografi*" ini makna asalnya adalah fotografi astronomi, istilah yang umum dalam astronomi untuk pengamatan segala objek langit.<sup>6</sup> Pengamatan objek langit dalam astrofotografi ini dengan cara mengabadikannya melalui foto, baik dengan kamera DSLR ataupun teropong yang canggih. *Astrofotografi* ini juga dapat digunakan untuk rukyatulhilal karena *astrofotografi* ini mampu mengumpulkan cahaya, memisahkan cahaya, dan memperbesar objek pengamatan Selain itu, teknik *astrofotografi* juga dapat memotret atau merekam citra Hilal berupa gambar<sup>7</sup>

---

<sup>6</sup> Thomas Djamaludin, "Problema Rukyat "Hilal" Qobla Ghurub Bisa Terjadi Sebelum Wujudul Hilal", <https://tdjamiluddin.wordpress.com/2014/06/30/problema-rukayat-hilal-qobla-ghurub-bisa-terjadi-sebelum-wujudul-hilal/>, Diakses Pada 04 November 2020

<sup>7</sup> Riza Afrian Mustaqim, "Pandangan Ulama Terhadap Image Processing Pada Astrofotografi Di BMKG Untuk Rukyatul Hilal", *Jurnal Astronomi Islam Dan Ilmu-Ilmu Berkaitan*, (Juni, 2018), 79

Teknik *astrofotografi* ini dapat digunakan untuk rukyatulhilar karena mampu mengabadikan proses rukyatulhilar dalam bentuk foto ataupun video. Teknik *astrofotografi* ini merupakan sebuah pengembangan keilmuan, dengan harapan bisa meningkatkan obyektifitas pelaksanaan rukyatulhilar dan mempersempit kegagalan ataupun kesalahan.

Rukyatulhilar dengan teknik *astrofotografi* ini erat kaitannya dengan *digital image processing*. *Digital Image Processing* atau Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra.<sup>8</sup> *Digital image processing* ini perlu dilakukan karena citra Hilal yang didapat dari teknik *astrofotografi* terkadang mendapat penurunan mutu atau degradasi, Misalnya terdapat cacat atau derau (*noise*), warna yang terlalu kontras, kurang tajam, atau gambar yang kabur (*blurring*) dan sebagainya. Oleh karena itu perlu adanya proses pengolahan gambar yang dilakukan untuk menghasilkan citra Hilal yang baik yang dapat terlihat dan diyakini kenampakannya.<sup>9</sup> Rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini mampu memperjelas citra Hilal yang samar menjadi terlihat dan yang tidak terlihat pada ketinggian tertentu bisa menjadi terlihat. Hal ini yang membuat *digital image processing* menarik untuk dibahas lebih lanjut bagaimana proses rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini.

---

<sup>8</sup> RD. Kusumanto, Dkk, "Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi Rgb", *Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan (2011)*

<sup>9</sup> Priyanto Hidayatullah, *Pengolahan Citra Digital Teori Dan Aplikasi Nyata*, (Bandung: Informatika, 2017), 3.

Salah satu tempat rukyatulhلال yang menggunakan teknik *digital image processing* yakni Balai Rukyat NU Bukit Condrodipo yang dikelola oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik. Rukyatulhلال dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik ini sudah berjalan kurang lebih dua tahun.

Balai Rukyat NU Condrodipo ini berlokasi di Desa Kembangan Kecamatan Kebomas Kabupaten Gresik, sekitar makam mbah nyai Condrodipo dan mbah Condrodipo dengan titik koordinat 7°10'10" LS, 112°37'2" BT. Diketahui bahwa Balai Rukyat NU Bukit Condrodipo ini berada di Kabupaten Gresik yang dikenal dengan kawasan perindustrian. Dimana, kawasan industri mampu menghambat keberhasilan dalam pelaksanaan rukyatulhلال.

Berdasarkan latar belakang di atas penulis tertarik untuk meneliti lebih lanjut terkait proses Rukyatulhلال dengan *Digital Image Processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik beserta tingkat keberhasilannya. Penelitian tersebut penulis angkat dalam skripsi dengan judul **“Tingkat Keberhasilan Rukyatulhلال dengan *Digital Image Processing* di Lembaga Falakiah PCNU Gresik”**

## **B. Identifikasi Masalah Dan Batasan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas Identifikasi masalah yang penulis gunakan dalam penulisan ini adalah:

1. Sering terjadi kegagalan dan kesalahan dalam rukyatul Hilal
2. Alat bantu yang digunakan hanya mampu membantu dalam penglihatan saja.
3. *Digital image processing* dapat memperjelas citra Hilal yang didapat.
4. Lembaga Falakiyah PCNU Gresik menggunakan teknik *digital image processing*
5. Proses rukyatulhilal dengan *digital image processing*.
6. Tingkat keberhasilan rukyatulhilal dengan *digital image processing* di Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

Ruang lingkup batasan masalah dalam penulisan ini adalah :

1. Proses Rukyatulhilal dengan *Digital Image Processing* oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.
2. Tingkat keberhasilan Rukytulhilal dengan *Digital Image Processing* di Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

### C. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan batasan masalah peneliti mengajukan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana Langkah-langkah Rukyatulhilal dengan *Digital Image Processing* oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik ?
2. Bagaimana tingkat keberhasilan Rukyatulhilal dengan *Digital Image Processing* yang dilakukan Lembaga Falakiyah PCNU Gresik?

#### D. Kajian Pustaka

Kajian pustaka yang dimaksud adalah menemukan perspektif teori yang relevan untuk membantu memahami fenomena yang akan dikaji.<sup>10</sup>

Ada beberapa penelitian yang berkaitan dengan penelitian ini diantaranya:

1. Makalah seminar nasional Hilal 2009, yang disampaikan oleh Dhani Herdiwijaya dengan judul “Prosedur Sederhana Pengolahan Citra untuk Pengamatan Hilal”.

Dalam makalah tersebut Dhani Herdiwijaya menyimpulkan bahwa pengamatan Hilal yang sering dilakukan dengan peralatan yang dipergunakan juga semakin baik maka memungkinkan untuk melakukan perekaman rukyatulhilal secara *real-time*. Hasil dari rekaman tersebut merupakan data yang sangat penting untuk perkembangan keilmuan dimasa mendatang. Prosedur pengolahan citra Hilal yang sederhana dari bukti rekaman tersebut menggunakan perangkat lunak yang nir biaya perlu dilakukan, terutama untuk Hilal umurnya sangat muda.<sup>11</sup>

Makalah seminar yang ditulis oleh Dhani Herdiwijaya memiliki persamaan dengan penelitian ini yakni dalam hal pengolahan citra Hilal.

---

<sup>10</sup> Suyitno, *Metode Penelitian Kualitatif Konsep, Prinsip dan Operasionalnya* (Tulungagung: Akademia Pustaka, 2018), 83.

<sup>11</sup> Dhani Herdiwijaya, “Prosedur Sederhana Pengolahan Citra Untuk Pengamatan Hilal”, *Makalah Seminar Nasional Hilal 2009*, (Lembang: Observatorium Bosscha, 19 Desember 2009), 109.

Namun Perbedaannya penelitian ini ruang lingkup pembahasannya spesifik terhadap proses dan tingkat keberhasilan dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

2. jurnal yang ditulis oleh Riza Afrian Mustaqim, dengan judul “Pandangan Ulama Terhadap *Image Processing* Pada *Astrofotografi* Di BMKG Untuk Rukyatulhilar”.<sup>12</sup>

Jurnal ini mengkaji tentang pendapat ulama terkait dengan *image processing* yang dilakukan BMKG untuk Rukyatulhilar. Hasil nya terdapat perbedaan di antara para ulama. Pertama, para ulama tidak mengizinkan penggunaan pemrosesan gambar karena penggunaan alat yang terbatas untuk membantu penglihatan. Kedua, ulama yang mengizinkan penggunaan pengolahan citra tetapi hanya sebatas memperjelas citra bulan baru. Ketiga, ulama yang mengizinkan penggunaan pengolahan citra secara utuh, karena langkahnya merupakan proses ilmiah untuk memastikan penentuan awal bulan.

Jurnal yang ditulis oleh Riza Afrian Mustaqim ini secara garis besar memiliki kesamaan dengan penelitian ini, yakni rukyatulhilar dengan *digital image processing*. Namun, terdapat perbedaan di antara keduanya yakni sudut pandang yang digunakan. Jurnal yang ditulis oleh Rizal Afrian Mustaqim ini menggunakan sudut pandang beberapa ulama hingga pada kesimpulan

---

<sup>12</sup> Riza Afrian Mustaqim, “Pandangan Ulama terhadap Image Processing....”

penelitian tersebut terdapat perbedaan pendapat ulama terkait penggunaan *digital image processing* untuk rukyatulhilar. Sedangkan dalam penelitian ini penulis membahas tentang proses dan tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* dengan sudut pandang dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

- Jurnal yang ditulis oleh Ike Mardiyah Sari, Agus Zainal Arifin, dan Anny Yuniarti, dengan judul “Implementasi *Circular Hough Transform* untuk Deteksi Kemunculan Bulan Sabit”.<sup>13</sup>

Jurnal yang ditulis oleh Ike Mardiyah Sari, Agus Zainal Arifin, dan Anny Yuniarti mengkaji tentang suatu sistem yang dibuat untuk mendeteksi kemunculan bulan sabit yakni dengan metode *circular hough transform*. Metode ini memiliki 4 tahap yakni : *preprocessing*, segmentasi, pencarian kandidat obyek, dan deteksi obyek dengan *Circular Hough Transform*.

Rukyatulhilar atau mendeteksi kemunculan bulan sabit dalam jurnal yang ditulis oleh Ike Mardiyah Sari, Agus Zainal Arifin, dan Anny Yuniarti ini menggunakan metode *circular hough transform*. Sedangkan, dalam penelitian ini menggunakan metode rukyatulhilar dengan *digital image processing* serta penelitian ini secara spesifik ruang lingkupnya tentang proses dan tingkat keberhasilan dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

---

<sup>13</sup> Ike Mardiyah Sari, Et Al, “Implementasi Circular Hough Transform untuk deteksi kemunculan Bulan sabit” (*Jurnal Teknik Pomits*, No. 1, Vol 1, 2012).

4. Skripsi yang ditulis oleh Ahmad Bahriyanto, dengan judul “Penggunaan Astrofotografi Dalam Penentuan Awal Bulan Ramadhan, Syawal Dan Zulhijah (Studi Terhadap Pandangan Ulama Muhammadiyah dan NU Jawa Timur).<sup>14</sup>

Skripsi ini membahas tentang pandangan Muhammadiyah dan Nahdlatul Ulama terkait dalil hisab dalam menentukan awal bulan Ramadhan, syawal dan Zulhijah. Skripsi ini juga membahas tentang penggunaan astrofotografi dalam penentuan awal bulan yakni dengan metode *rakyat qabla al-ghurūb* yang digagas oleh Agus Mustofa namun menurut Muhammadiyah dan Nahdatul Ulama metode tersebut belum bisa menyatukan perbedaan antara hisab dan rakyat. problematika penggunaan astrofotografi dalam penentuan awal bulan juga dibahas dalam skripsi ini, seperti pro kontra ijtimak sebagai acuan awal bulan, dibutuhkan tenaga profesional untuk melakukan rukyatulhilal dengan teknik *astrofotografi*, tingkat kesulitan yang tinggi jika dilakukan pengamatan ijtimak pada siang hari dan kendala-kendala yang lainnya.

Pembahasan dalam skripsi yang ditulis oleh Ahmad Bahriyanto memiliki persamaan dengan penelitian ini dalam hal rukyatulhilal. Perbedaannya terdapat pada teknik yang digunakan dalam skripsi yang ditulis oleh Ahmad Bahriyanto ini menggunakan metode *rakyat qabla al-ghurūb* yang digagas oleh Agus Mustofa sedangkan, dalam penelitian ini menggunakan metode

---

<sup>14</sup> Ahmad Bahriyanto, “Penggunaan Astrofotografi dalam penentuan awal Bulan Ramadhan, Syawal dan Dzulhijjah (Studi Terhadap Pandangan Ulama Muhammadiyah dan NU Jawa Timur)” (Skripsi--Universitas Muhammadiyah Malang, Malang,2015).

rakyatulhilar dengan *digital image processing* serta penelitian ini secara spesifik ruang lingkupnya tentang proses dan tingkat keberhasilan dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

- Skripsi yang ditulis oleh M. Zaidul Kirom dengan judul Analisis Metode *Image Processing* LFNU Ponorogo Untuk Rakyatulhilar (Studi Analisis di Balai Rakyat Ibnu Syatir PP Al-Islam Joresan, Ponorogo).<sup>15</sup> □

Skripsi yang ditulis oleh M. Zaidul Kirom ini berisi tentang rakyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh LFNU Ponorogo dengan studi kasus di Balai Rakyat Ibnu Syatir PP Al-Islam Joresan, Ponorogo. Dalam skripsi ini membahas karakteristik rakyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh LFNU Ponorogo serta validitas langkah-langkah rakyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan LFNU Ponorogo.

Pembahasan skripsi milik M. Zaidul Kirom ini memiliki persamaan dan perbedaan dengan penelitian ini. Persamaannya terdapat dalam pembahasan rakyatulhilar dengan *digital image processing*. Sedangkan untuk perbedaannya disini skripsi yang ditulis oleh M. Zaidul Kirom ini mengacu pada rakyatulhilar yang dilakukan oleh LFNU Ponorogo sedangkan penelitian ini mengacu

---

<sup>15</sup> M. Zaidul Kirom, "Analisis Metode Image Processing LFNU Ponorogo untuk Rakyatulhilar (Studi Analisis di Balai Rakyat Ibnu Syatir PP Al-Islam Joresan, Ponorogo), (Skripsi—Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2020).

kepada rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

Selain penulisan-penulisan di atas, penulis juga menggunakan buku-buku falak dan astronomi yang membahas tentang rukyatulhilar, *digital image processing*. Dan sejauh ini penulis belum menemukan tulisan dan penulisan yang secara spesifik yang membahas tentang proses dan tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* di Lembaga Falakiyah PCNU Gresik. Dengan dasar ini, sehingga penulis menilai bahwa penulisan ini patut untuk diteliti lebih lanjut.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang ingin dicapai oleh penulis dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui proses rukyatulhilar dengan *digital image processing* oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.
2. Mengetahui tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* di Lembaga Falakiyah PCNU.

#### **F. Kegunaan Hasil Penelitian**

Manfaat atau kegunaan hasil penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah keilmuan falak bagi mahasiswa prodi Ilmu Falak Fakultas Syariah dan Hukum UIN Sunan Ampel Surabaya terutama dalam proses Rukyatulhilal untuk menentukan awal bulan kamariah.
2. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat membantu masyarakat, atau lembaga dalam melaksanakan rukyatulhilal yang sering mendapatkan kegalalan dan kesalahan. Penulis juga berharap dapat mempersempit hal tersebut.

#### **G. Definisi Operasional**

Definisi operasional merupakan suatu definisi yang menyatakan secara jelas dan akurat mengenai bagaimana suatu hal tersebut diukur. Dapat pula dikatakan sebagai suatu penjelasan tentang kegiatan-kegiatan yang akan dilakukan dalam mengukur suatu hal.<sup>16</sup> Oleh karena itu berikut penulis akan menjelaskan judul penelitian ini agar mudah dipahami dan tidak terjadi salah tafsir. Adapun judul yang akan penulis bahas adalah “Tingkat Keberhasilan Rukyatulhilal dengan *Digital Image Processing* di Lembaga Falakiah PCNU Gresik”.

---

<sup>16</sup> Hapzi Ali, Nandan Limkrisna, *Metodologi Penelitian (Petunjuk Praktis Untuk Pemecahan Masalah Bisnis, Penyusunan Skripsi Dan Disertasi)*, (Yogyakarta: Deepublish, 2012) 80.

Untuk lebih jelasnya, penulis akan menjelaskan tentang istilah-istilah yang akan dipakai dalam pembahasan judul tersebut, yakni:

### 1. Rukyatulhلال

Rukyatulhلال merupakan kegiatan untuk melihat Hilal atau Bulan baru pada saat akhir Bulan kamariah ketika Matahari tenggelam. Kegiatan ini dilaksanakan untuk menentukan awal waktu Bulan kamariah. Jika Hilal bisa terlihat maka setelah Matahari tenggelam merupakan tanggal satu pada Bulan kamariah berikutnya namun, apabila Hilal berikutnya belum terlihat maka malam hari dan keesokan harinya masih termasuk akhir bulan kamariah yang masih berlangsung.

### 2. *Digital Image Processing*

*Digital Image Processing* atau Pengolahan citra digital adalah sebuah disiplin ilmu yang mempelajari tentang teknik-teknik mengolah citra. Citra yang dimaksud disini adalah gambar diam (foto) maupun gambar bergerak (yang berasal dari webcam). Sedangkan digital disini mempunyai maksud bahwa pengolahan citra/gambar dilakukan secara digital menggunakan komputer.<sup>17</sup> Dalam hal ini *digital image processing* merupakan teknik pembaharuan untuk rukyatulhلال.

### 3. Lembaga Falakiyah PCNU Gresik

---

<sup>17</sup> RD. Kusumanto,Dkk, “Pengolahan Citra Digital untuk....”

Lembaga falakiyah PCNU Gresik merupakan organisasi masyarakat dari Nahdlatul Ulama yang memiliki tugas untuk mengelola masalah kajian keagamaan hisab rukyah dan pengembangan ilmu falak di daerah kabupaten Gresik. Lembaga falakiyah PCNU Gresik ini merupakan sumber informasi utama dalam penelitian ini. Dalam hal ini narasumber dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik ini merupakan pengurus aktif saat penelitian ini dilakukan Periode kepengurusan 2016-2021.

## H. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian lapangan dengan data sebagai berikut:

### 1. Jenis penelitian

Penulisan ini merupakan jenis penelitian lapangan atau biasa disebut dengan penelitian *field research* dengan pendekatan kualitatif, penelitian lapangan merupakan ialah penelitian yang dilakukan dengan cara terjun langsung ke tempat penelitian agar mendapatkan data yang diinginkan.

### 2. Data dan Sumber data

#### a. Data

Berdasarkan sumbernya, data penelitian dapat dikelompokkan dalam dua jenis yaitu data primer dan data sekunder.<sup>18</sup>

1) Data primer

Data primer adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan oleh peneliti secara langsung dari sumber datanya. Dalam penelitian ini, data diperoleh langsung dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik. Data yang diperlukan dalam penelitian ini terkait dengan langkah-langkah rukyatulhلال dengan *digital image processing* serta tingkat keberhasilannya.

2) Data sekunder

Data sekunder adalah data yang diperoleh atau dikumpulkan peneliti dari berbagai sumber yang telah ada (peneliti sebagai tangan kedua). dalam hal ini penulis menggunakan buku-buku atau pun jurnal yang berhubungan dengan astronomi dan ilmu falak khususnya yang sesuai dengan topik dari penelitian penulis yakni Rukyatulhلال dengan *Digital Image Processing*.

b. Sumber data

Terdapat dua jenis sumber data yang digunakan oleh penulis dalam penelitian ini yakni :

---

<sup>18</sup> Sandu Siyoto, Ali Sodik, *Dasar Metodologi Penelitian*, (Yogyakarta: Literasi Media Publishing, 2015), 67.

### 1) Sumber primer

Sumber primer dalam penelitian ini diperoleh langsung dengan cara wawancara kepada lembaga Lembaga Falakiyah PCNU Gresik. Di sini penulis akan melakukan wawancara dengan Lembaga Falakiyah PCNU Gresik untuk mendapatkan data terkait dengan langkah-langkah rukyatulhilal dengan *digital image processing* beserta dengan tingkat keberhasilannya.

### 2) Sumber sekunder

Sumber sekunder dalam penelitian ini berupa buku-buku ataupun jurnal yang berhubungan dengan astronomi dan ilmu falak khususnya yang relevan dengan topik dari penelitian ini.

### 3. Teknik pengumpulan data

Teknik pengumpulan data ini guna memperoleh data yang dibutuhkan dalam penelitian, penulis menggunakan teknik pengumpulan data sebagai berikut:

#### a. Wawancara

Wawancara merupakan salah satu cara pengambilan data yang dilakukan melalui kegiatan komunikasi lisan,<sup>19</sup> disini penulis akan melakukan wawancara dengan. penulis melakukan wawancara dengan bapak Muchyiddin hasan selaku wakil ketua lembaga falakiyah PCNU

---

<sup>19</sup> Suyitno, *Metode Penelitian Kualitatif konsep...*, 113.

Gresik dan bapak Faisol Amin selaku teknisi rukyatulhلال dengan *digital image processing* dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.

b. Dokumentasi

Teknik pengumpulan data dengan dokumentasi ini bertujuan untuk memperbanyak data yang digunakan. metode ini dilakukan dengan mengumpulkan dokumen - dokumen yang relevan dengan topik pembahasan yang penulis gunakan dalam penelitian ini, seperti buku-buku, jurnal ataupun hasil penelitian sebelumnya. teknik ini dilakukan untuk memperbanyak data terkait dengan rukyatulhلال dengan *digital image processing* secara umum.

4. Teknik analisis data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis deskriptif, adalah metode untuk membuat gambaran mengenai situasi atau kejadian.<sup>20</sup> Dengan menggunakan analisis ini penulis menggambarkan terlebih dahulu mengenai rukyatulhلال dengan *digital image processing* secara umum dari data primer maupun data sekunder kemudian penulis menjelaskan proses rukyatulhلال dengan *digital image processing* dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik serta bagaimana tingkat keberhasilan rukyatulhلال dengan *digital image processing* (wawancara). Kemudian dari hasil wawancara tersebut dianalisis hingga agar dapat ditarik menjadi sebuah kesimpulan.

---

<sup>20</sup> Moh. Nazir, *Metode Penelitian*, (Bogor: Ghalia Indonesia, 2014), 43.

## I. Sistematika Penulisan

Secara garis besar pada skripsi ini terdapat lima bab, dimana setiap bab terdapat sub-sub bab nya masing-masing. Untuk bab pertama yakni pendahuluan dimana pada bab ini terdiri dari latar belakang, identifikasi masalah dan batasan masalah, rumusan masalah, kajian pustaka, tujuan dan manfaat penulisan, metode penulisan dan sistematika penulisan.

Bab kedua, dalam bab ini menjelaskan tentang konsep Rukyatulhilar dan *digital image processing* yang meliputi pengetahuan Rukyatulhilar, dasar hukum Rukyatulhilar, proses Rukyatulhilar, serta *digital image processing*.

Bab ketiga, dalam bab ini berisi tentang pokok pembahasan yakni tentang, langkah-langkah Rukyatulhilar dengan *Digital Image Processing* Serta tingkat keberhasilan Lembaga Falakiyah PCNU Gresik terhadap pelaksanaan rukyatulhilar dengan *digital image processing*.

Bab keempat, memuat jawaban atas rumusan masalah berdasarkan teori pada bab dua dan hasil penelitian pada bab tiga. Pembahasan dalam bab empat ini berisikan proses rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh lembaga falakiyah PCNU Gresik serta analisis tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.



## BAB II

### TINJAUAN UMUM RUKYATULHILAL DAN *DIGITAL IMAGE* *PROCESSING*

#### A. Rukyatulhilal

Rukyatulhilal terdiri dari 2 kata atau kalimat dalam bahasa arab, yakni kata rukyat dan Hilal. Rukyat (رُكِّيْتُ) berasal dari kata kerja ra'a (رَأَى) yang mempunyai arti melihat. Kata ra'a (رَأَى) sendiri memiliki beberapa masdar, antara lain rukyan (رُكْيَانٌ) dan rukyatan (رُكْيَاتٌ). kata Hilal (الهِلَالُ) memiliki arti bulan sabit.

Kata bulan dalam bahasa arab memiliki tingkat-tingkat penamaan, yang pertama Hilal yang merupakan sebutan untuk bulan yang terlihat pada awal bulan, yang kedua badar yang merupakan sebutan untuk bulan purnama, yang ketiga kamar yang merupakan sebutan untuk bulan yang terlihat setiap keadaan.<sup>1</sup> Menurut Al-khalil Bin Ahmad seorang yang ahli dalam linguistik arab, Hilal mempunyai arti sinar bulan pertama, ketika seseorang melihat bulan muncul pertama kali pada awal bulan dengan nyata.<sup>2</sup>

Rukyatulhilal sendiri mempunyai arti melihat Hilal atau mengamati Hilal ketika terbenamnya Matahari menjelang awal bulan kamariah menggunakan mata telanjang atau alat bantu seperti teleskop.<sup>3</sup> Rukyatulhilal ini dilakukan

---

<sup>1</sup> Suksiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab...*, 76-77.

<sup>2</sup> Tono Saksono, *Mengkompromikan Rukyat...*, 83.

<sup>3</sup> Suksiknan Azhari, *Ensiklopedi Hisab...*, 183.

untuk menentukan awal bulan kamariah yang dilaksanakan pada saat Matahari terbenam seperti pada akhir bulan Syakban, Ramadan, Zulhijah. Apabila pada saat Matahari terbenam pada akhir bulan tersebut dapat dilihat, maka malam itu dan keesokan harinya merupakan tanggal satu bulan baru namun, apabila pada akhir bulan tersebut Hilal tidak dapat terlihat maka malam itu dan keesokan harinya merupakan tanggal 30 bulan yang masih berlangsung dan hal ini disebut dengan *istikmal* yang mempunyai arti penyempurnaan.

Rukyatulhilal secara garis besar dapat dikategorikan menjadi dua macam yakni *rukayat bil fi'li* dan *rukayat bil ilmi*. Dua jenis rukyatulhilal ini memiliki sedikit perbedaan cara pandang dalam melihat Hilal. *Rukayat bil fi'li* ini merupakan istilah di kalangan masyarakat Indonesia yang mempunyai arti cara untuk melihat Hilal atau bulan sabit pada saat Matahari terbenam menjelang bulan baru kamariah menggunakan visual mata secara langsung ataupun menggunakan teleskop.<sup>4</sup> Sedangkan *rukayat bil ilmi* merupakan melihat Hilal atau bulan sabit baru pada saat Matahari terbenam menjelang bulan baru kamariah dengan cara tidak langsung. Cara pandang *rukayat bil ilmi* ini juga diartikan sebagai upaya untuk melihat Hilal dengan ilmu pengetahuan yang disebut dengan *hisab*, tanpa dibuktikan dengan pengamatan secara langsung.

Pelaksanaan rukyatulhilal tidak selalu berjalan dengan baik. terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi dalam melakukan rukyatulhilal, yakni :

---

<sup>4</sup> Ibid.

### 1. Pengamatan

Bagian yang penting ketika pelaksanaan rukyatulhilar adalah kemampuan untuk membedakan antara Hilal dengan bukan Hilal. Tidak jarang seorang pengamat yang mengalami halusinasi saat melakukan rukyatulhilar. Halusinasi merupakan proses psikis pengamat, yang timbul dikarenakan sugesti atau otosugesti yang disebabkan karena keinginan besar untuk dapat melihat Hilal.<sup>5</sup>

### 2. Atmosfer

Atmosfer mempunyai pengaruh besar terhadap keberhasilan rukyatulhilar, karena partikel atau molekul yang terdapat pada atmosfer dapat membiaskan cahaya Hilal, dan mengurangi kecerahan cahaya Hilal sehingga membuat Hilal sulit untuk teramati.<sup>6</sup> Meskipun posisi Hilal berada di atas ufuk pada saat matahari terbenam Hilal belum tentu dapat teramati.

### 3. Alat optik

Alat optik disini sangat membantu dalam pelaksanaan rukyatulhilar, melihat kondisi Hilal pada saat pertama kali muncul yang memiliki cahaya yang redup dan tipis sehingga sangat sulit teramati jika menggunakan visual mata secara langsung. Alat bantu disini dapat berupa teleskop, teodolit, dan binokular.

---

<sup>5</sup> Farid Ruskanda, *Rukyah dengan Teknologi*, (Jakarta: Gema Insani Press, 1994), 27.

<sup>6</sup> Sofwan Farohi, "Pengaruh Atmosfer terhadap Visibilitas Hilal (Analisis Klimatologi Observatorium Bosscha dan CASA As-Salam dalam pengaruhnya terhadap Visibilitas Hilal)" (Skripsi--Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Semarang, 2013), 72.

#### 4. Lokasi pengamatan

Lokasi pengamatan di sini sangat berpengaruh besar terhadap keberhasilan rukyatulhilal. Lokasi pengamatan yang baik merupakan tempat yang tidak memiliki hambatan penglihatan di sekitar tempat terbenamnya Matahari.

#### 5. Cuaca

Cuaca juga dapat mempengaruhi keberhasilan pelaksanaan rukyatulhilal karena terdapat banyak partikel yang dapat menghambat pandangan mata, seperti kabut, hujan dan asap.<sup>7</sup>

#### 6. Cahaya bulan sabit

Cahaya bulan sabit atau Hilal pada saat pertama kali muncul setelah ijtima sangat redup dan tipis yang membuat Hilal ini sulit untuk teramati. Selain cahaya Hilal yang sangat tipis dan redup pelaksanaan rukyatulhilal ini dilaksanakan pada saat Matahari tenggelam dimana keadaan langit sore yang masih cukup terang juga membuat Hilal sulit untuk teramati.

#### 7. Objek astronomis lainnya

Pelaksanaan rukyatulhilal perlu adanya untuk memperkirakan objek-objek astronomis yang letaknya berdekatan dengan Hilal serta kecerlangannya tidak berbedah jauh dari Hilal. Hal ini perlu dilakukan agar menjauhkan

---

<sup>7</sup> M. Syaiful Anam, “Kelayakan Pantai Pancur Alas Purwo Banyuwangi sebagai tempat Rukya Al-Hilal” (Skripsi--Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Semarang, 2014).

kesalahan dalam mengidentifikasi Hilal dari mata pengamat. Objek ini bisa berupa planet dan bintang.<sup>8</sup>

## B. Dasar Hukum Rukyatulhilal

### 1. Dasar hukum dari Al-qur'an

Berikut merupakan beberapa dalil al-quran yang berkaitan dengan rukyatulhilal, yaitu :

#### a. QS albaqarah 185

شَهْرُ رَمَضَانَ الَّذِي أُنزِلَ فِيهِ الْقُرْآنُ هُدًى لِّلنَّاسِ وَبَيِّنَاتٍ مِّنَ الْهُدَى وَالْفُرْقَانِ فَمَنْ شَهِدَ  
مِّنْكُمْ الشَّهْرَ فَلْيَصُمْهُ وَمَنْ كَانَ مَرِيضًا أَوْ عَلَى سَفَرٍ فَعِدَّةٌ مِّنْ أَيَّامٍ أُخَرَ يُرِيدُ اللَّهُ بِكُمْ  
الْيُسْرَ وَلَا يُرِيدُ بِكُمْ الْعُسْرَ وَلِتُكْمِلُوا الْعِدَّةَ وَلِتُكَبِّرُوا اللَّهَ عَلَى مَا هَدَاكُمْ وَلَعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ  
(١٨٥)

“(Beberapa hari yang ditentukan itu ialah) bulan Ramadhan, bulan yang di dalamnya diturunkan (permulaan) Al Quran sebagai petunjuk bagi manusia dan penjelasan-penjelasan mengenai petunjuk itu dan pembeda (antara yang hak dan yang bathil). karena itu, Barangsiapa di antara kamu hadir (di negeri tempat tinggalnya) di bulan itu, Maka hendaklah ia berpuasa pada bulan itu, dan Barangsiapa sakit atau dalam perjalanan (lalu ia berbuka), Maka (wajiblah baginya berpuasa), sebanyak hari yang ditinggalkannya itu, pada hari-hari yang lain. Allah menghendaki kemudahan bagimu, dan tidak menghendaki kesukaran bagimu. dan hendaklah kamu mencukupkan bilangannya dan hendaklah kamu mengagungkan Allah atas petunjuk-Nya yang diberikan kepadamu, supaya kamu bersyukur.”

<sup>8</sup> Rukman Nugraha, “Informasi Prakiraan Hilal Saat Matahari terbenam tanggal 23 dan 24 Juli 2017 M”, <https://www.bmkg.go.id/Berita/?P=Informasi-Prakiraan-Hilal-Saat-Matahari-Terbenam-Tanggal-23-Dan-24-Juli-2017-M-Penentu-Awal-BulanDzulqodah1438H&Lang=ID&Tag=Dzulqodah> Diakses Pada Tanggal 02 Januari 2021, 8.

b. QS albaqarah 189

يَسْأَلُونَكَ عَنِ الْأَهْلِ قُلْ هِيَ مَوَاقِيتُ لِلنَّاسِ وَالْحَجِّ وَلَيْسَ الْبِرُّ بِأَنْ تَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ  
ظُهُورِهَا وَلَكِنَّ الْبِرَّ مَنِ اتَّقَى وَأْتُوا الْبُيُوتَ مِنْ أَبْوَابِهَا وَاتَّقُوا اللَّهَ لَعَلَّكُمْ تُفْلِحُونَ (١٨٩)

“mereka bertanya kepadamu tentang bulan sabit. Katakanlah: Bulan sabit itu adalah tanda-tanda waktu bagi manusia dan (bagi ibadat) haji; dan bukanlah kebajikan memasuki rumah-rumah dari belakangnya, akan tetapi kebajikan itu ialah kebajikan orang yang bertakwa. dan masuklah ke rumah-rumah itu dari pintu-pintunya; dan bertakwalah kepada Allah agar kamu beruntung.”

Membahas terkait penentuan awal bulan kamariah seringkali terfokus terhadap pemaknaan kata rukyat dan pengambilan dasar hukum. Pengambilan dasar hukum penentuan awal bulan ini banyak mengambil dari hadis dan minim sekali pengambilan dari alquran dalam hal pelaksanaannya. Dikarenakan di dalam al quran tidak mengungkapkan secara terus terang tentang tata cara penentuan awal bulan kamariah.<sup>9</sup>

2. Dasar hukum dari hadis

a. Hadis Riwayat Ahmad dan Abu Dawud

إِذَا رَأَيْتُمُ الْهَيْلَالَ فَصُومُوا , وَإِذَا رَأَيْتُمُوهُ فَأَفْطِرُوا, فَإِنْ غَمَّ عَلَيْكُمْ فَأَقْدِرُوا لَهُ

“bila kamu telah melihat Hilal, maka berpuasalah dan bila kamu melihatnya beridul fitrilah. Jika pandanganmu terhalang oleh awan, maka estimasikanlah”<sup>10</sup>

Hadis ini menerangkan bahwa idulfitri berkaitan dengan rukyatulhilal, apabila pada saat rukyatulhilal dilaksanakan namun terhalang

<sup>9</sup> Thomas Djamaluddin, “Hisab dan Rukyat setara : Astronomi menguak isyarat lengkap dalam Al-Quran tentang penentuan awal Ramadhan, Syawal, dan Dzulhijjah”, <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2011/07/28/hisab-dan-rukya-t-setara-astronomimenguak-isyarat-lengkap-dalam-al-quran-tentang-penentuan-awa> Diakses Pada Tanggal 02 Januari 2021.

<sup>10</sup> Akh. Mukarram, *Ilmu Falak Dasar-Dasar Hisab Praktis*, (Sidoarjo: Grafika Media, 2017), 125.

oleh awan maka hendaknya digenapkan atau disempurnakan menjadi tiga puluh hari.

b. Hadis Riwayat Bukhori dan Muslim

قَالَ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ : صُومُوا لِرُؤْيَيْهِ وَأَفْطِرُوا لِرُؤْيَيْهِ ، فَإِنْ غُمِّيَ عَلَيْكُمْ  
فَاكْمِلُوا عِدَّةَ شَعْبَانَ ثَلَاثِينَ

“Nabi muhammad SAW bersabda:pusalah kamu karena melihat Hilal, dan berbukalah kamu karena melihat Hilal. Karena Hilal tertutup bagimu, mak sempurnakanlah bilangan bulan sya’ban menjadi 30 hari”<sup>11</sup>

Hadis ini menegaskan bahwa perintah puasa dikaitkan dengan rukyatulhilal, dan jika terhalang oleh awan maka hendaknya hitungan bulan Syakban digenapkan menjadi tiga puluh hari. Hadis-hadis semacam ini menjelaskan, bahwa tidak (diperintahkan) untuk puasa maupun berbuka (berhari raya) kecuali dengan melihat Hilal atau menyempurnakan hitungan bulan (30 hari).

c. Hadis Riwayat Tirmidzi

عَنْ عَائِشَةَ - رَضِيَ اللَّهُ عَنْهَا - قَالَتْ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ - صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ -  
: «الْفِطْرُ يَوْمَ يُفْطِرُ النَّاسُ، وَالْأَضْحَى يَوْمَ يُضَحِّي النَّاسُ» رَوَاهُ التِّرْمِذِيُّ

“Dari Aisyah Radhiyallahu Anha ia berkata, "Rasulullah Shallallahu Alaihi wa Sallam bersabda, "Fitri yaitu hari dimana manusia berbuka, dan Adha adalah hari di mana manusia menyembelih kurban." (HR. At-Tirmidzi)”

Hadis ini menunjukkan bahwa dalam penetapan tanggal dua hari raya ini harus dengan kesepakatan manusia. Dan apabila seseorang melihat

<sup>11</sup> Ibid.

rukyah (Hilal) sebagai penetapan jatuhnya hari raya dengan seorang diri, maka wajib baginya untuk mendapatkan kesepakatan dari yang lainnya. Dan wajib baginya untuk mengikuti keputusan mereka dalam melaksanakan salat, berbuka dan berkorban.<sup>12</sup>

### C. Langkah-langkah rukyatulhilal

Rukyatulhilal ini merupakan kegiatan yang dilakukan untuk menentukan bulan baru dalam kalender kamariah dan kegiatan ini bisa dilakukan oleh siapa pun. Namun, kegiatan rukyatulhilal ini juga sering mengalami kegagalan mengingat Hilal merupakan objek yang memiliki cahaya yang sangat redup.

Langkah-langkah Pelaksanaan rukyatulhilal disini terdapat tiga tahapan yakni:

#### 1. Persiapan

Persiapan rukyatulhilal di sini guna untuk mempersiapkan segala sesuatu yang harus diselesaikan sebelum pelaksanaan rukyatulhilal, karena pelaksanaan rukyatulhilal dilakukan sebelum tenggelamnya Matahari maka semua persiapan harus sudah selesai sebelum Matahari tenggelam. Terdapat beberapa kegiatan yang termasuk dalam persiapan rukyatulhilal yakni :

##### a. Menentukan lokasi rukyatulhilal

<sup>12</sup> Imam Ash-Shan'ani, , "Subulus Salam Syarah Bulughul...,446.

Lokasi rukyatulhلال merupakan salah satu faktor yang sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan rukyatulhلال. Tempat yang baik untuk melakukan rukyatulhلال adalah tempat yang memungkinkan bagi pengamat untuk melakukan pengamatan di sekitar arah terbenamnya Matahari atau arah barat. Sebaiknya dalam melakukan pengamatan mencari daerah yang arah pandang nya tidak terganggu.<sup>13</sup> Menurut Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) kriteria tempat rukyatulhلال itu sebagai berikut:

- 1) Arah pandang tempat rukyatulhلال pada azimuth 240-300 tidak memiliki penghalang atau *obstacle*.
- 2) Lokasi pengamatan berada di tempat yang tinggi dan jauh dari permukaan laut.
- 3) Nilai kontras Hilal harus berada di ambang tertentu terhadap nilai kecerlangan. Jika nilai kontras semakin kecil dengan bertambahnya ketinggian Hilal, sehingga rukyatulhلال lebih baik dilakukan di tempat rendah. Pada point ketiga ini terdapat kontradiksi dengan point kedua.
- 4) Tempat rukyatulhلال harus terbebas dari polusi cahaya. Hal ini bisa dilakukan dengan menghindari tempat yang dekat dengan daerah industri dan dekat dengan daerah yang padat penduduk.

---

<sup>13</sup> Badan Hisab dan Rukyat Departemen Agama, *Almanak Hisab Rukyat*, (Jakarta: Proyek Pembinaan Badan Peradilan Agama Islam, 1981), 52.

- 5) Tempat pengamatan yang memiliki jaringan listrik dan internet yang stabil.<sup>14</sup>
- 6) Point tambahan, keadaan cuaca yang relatif baik dan tidak berawan.

Dari beberapa kegiatan yang harus dipersiapkan sebelum pelaksanaan rukyatulhilar, pada tahap penentuan tempat pengamatan ini memiliki pengaruh penting terhadap rukyatulhilar. Karena untuk pencarian data perhitungan diperlukan lintang dan bujur lokasi pengamatan.

b. Penyesuaian waktu

Untuk pelaksanaan rukyatulhilar berjalan dengan lancar perlu adanya penyesuaian waktu GMT dengan waktu sipil tempat pengamatan. Untuk penyesuaian ini dapat dilakukan dengan mendengar siaran radio yang biasa menyiarkan waktu atau juga dapat menggunakan waktu sipil yang digunakan oleh Televisi Republik Indonesia (TVRI).

c. Menentukan para pelaksana

Agar koordinasi pelaksanaan rukyatulhilar berjalan dengan lancar sebaiknya dalam pelaksanaan rukyatulhilar dibentuk tim pelaksana rukyatulhilar. Tim pelaksanaan rukyatulhilar biasanya terdiri dari, Kementerian Agama (sebagai koordinator), Pengadilan Agama,

---

<sup>14</sup> Ahdina Constantinia, "Studi analisis kriteria tempat Rukyatul Hilal menurut Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG)" (Skripsi---Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2018) 126-127.

Organisasi Masyarakat, Ahli Hisab, orang yang memiliki keterampilan rukyat, dan lain-lain.<sup>15</sup>

d. Menentukan alat-alat

Modern ini pelaksanaan rukyatulhilar menggunakan beberapa alat bantu untuk menunjang keberhasilan rukyatulhilar, seperti :

1) Teodolit

Teodolit merupakan alat yang dibuat untuk pengukuran horizontal dan sudut vertikal. Dengan kelebihan dari teodolit ini diadopsi dalam ilmu falak untuk pengukuran arah kiblat, ketinggian Matahari dan pengamatan benda langit. Teodolit ini juga dilengkapi dengan teropong perbesaran lensa, dimana hal ini dapat digunakan untuk melihat benda langit dengan jarak dekat.<sup>16</sup>



Gambar 2.1 teodolit

2) Teleskop

<sup>15</sup> Muhyidin Khazin, *Ilmu Falak dalam Teori...*, 175.

<sup>16</sup> Siti Tatmainaul Qulub, *Ilmu Falak dari Sejarah ke Teori dan Aplikasi*, (Depok: Rajawali Pers, 2017), 263.

Teleskop atau bisa juga disebut dengan teropong merupakan salah satu instrumen optik yang bisa digunakan untuk melihat benda pada jarak jauh agar tampak lebih jelas dan lebih besar di mata pengamat.<sup>17</sup> Teleskop ini cocok digunakan untuk rukyatulhلال karena teleskop ini dapat mengumpulkan lebih banyak cahaya dari pada mata manusia sehingga benda pada jarak jauh terlihat lebih jelas.



Gambar 2.2 teleskop

### 3) Binokular

Binokular merupakan alat yang dipegang dan digunakan untuk mempebesar benda pada jarak jauh dengan melewati dua lensa yang berdampingan. Binokular ini dapat dikatakan sebagai dua teleskop yang dijadikan satu sehingga menghasilkan penglihatan tiga dimensi bagi yang memakainya.<sup>18</sup>



<sup>17</sup> Ibid.

<sup>18</sup> Wikipedia, "Binokular", <https://id.wikipedia.org/wiki/Binokular> pada Tanggal 02 Januari 2021.

Gambar 2.3 binokular

## 4) Rubu' mujayyab

Rubu' mujayyab adalah instrumen yang sangat populer pada zaman islam klasik. Rubu' mujayyab ini berasal dari bahasa arab rubu' yang mempunyai arti seperempat, sesuai dengan bentuk dari rubu' mujayyab ini sendiri, dan mujayyab mempunyai arti sinus. Dalam khazanah ilmu falak alat ini digunakan untuk mengukur sudut langit, untuk menentukan waktu salat, untuk mengukur sudut langit. Rubu' mujayyab ini juga dapat digunakan untuk rukyatulhilal yakni untuk mengukur ketinggian Hilal.<sup>19</sup>



Gambar 2.4 rubu'mujayyab

## 5) Gawang lokasi

<sup>19</sup> Siti Tatmainaul Qulub, *Ilmu Falak; dari Sejarah...*, 67.

Gawang lokasi merupakan alat bantu rukyatulhلال yang dapat mendeteksi pergerakan Hilal. Gawang lokasi ini terdiri dari dua bagian yakni tiang pembidik dan gawang lokasi.<sup>20</sup>



Gambar 2.5 gawang lokasi

#### 6) Altimeter

Altimeter merupakan alat untuk mengukur tinggi suatu titik yang diukur dari permukaan laut. Altimeter ini biasanya digunakan untuk navigasi penerbangan, pendakian dan kegiatan yang berhubungan ketinggian<sup>21</sup> seperti rukyatulhلال.



<sup>20</sup> Wika Maisari Gawang, “Lokasi instrumen pendeteksi pergerakan Hilal”, <https://oif.umsu.ac.id/2020/10/gawang-lokasi-instrumen-pendeteksi-pergerakan-hilal/>;:Text=Gawang%20lokasi%20merupakan%20sebuah%20alat,Pergerakan%20Hilal%20ketika%20pelaksanaan%20rukyaat.&Text=Tiang%20pembidik%20adalah%20sebuah%20tiang,Lobang%20kecil%20untuk%20membidik%20Hilal. Diakses Pada Tanggal 10 Januari 2021.

<sup>21</sup> Wikipedia, “Altimeter”, <https://id.wikipedia.org/wiki/Altimeter> Diakses Pada Tanggal 10 Januari 2021.

Gambar 2.6 altimeter

Untuk menunjang keberhasilan rukyatulhilar, tidak hanya menggunakan alat-alat yang telah disebutkan diatas, masih banyak alat ataupun aplikasi yang menunjang keberhasilan rukyatulhilar seperti kalkulator *scientific*, GPS, kompas, dan aplikasi stellarium.

e. Menentukan data Hilal dan data Matahari

Agar pelaksanaan rukyatulhilar berjalan dengan lancar, dibutuhkan beberapa data Hilal dan data Matahari yang disesuaikan dengan tempat pengamatan. Data-data bulan yang diperlukan untuk pengamatan rukyatulhilar adalah ketinggian Hilal, usia Hilal, sudut elongasi bulan, azimut bulan, terbenamnya bulan, iluminasi. Data-data Matahari yang dibutuhkan adalah Matahari terbenam, azimut Matahari.

Data-data yang dibutuhkan dapat diperoleh dari ahli astronomi atau beberapa aplikasi dan website seperti *starry night*, *stellarium*, website LFNU yang disesuaikan dengan lintang dan bujur dari tempat pengamatan.

## 2. Pelaksanaan rukyatulhilar

### a. Penentuan letak Hilal

Untuk mengamati Hilal petunjuk utama nya adalah data selisih azimut dan ketinggian bulan yang sudah dipersiapkan sebelumnya. Tanpa menggunakan data-data tersebut sulit bagi pengamat untuk mencari letak Hilal sesungguhnya.<sup>22</sup> Menentukan letak Hilal ini guna mempermudah pengamatan dan menjauhkan dari kesalahan dalam mengidentifikasi Hilal dari mata pengamat.

b. Pengamatan Hilal

Pada tahap pengamatan Hilal ini, alat bantu rukyatulhilal diarahkan untuk melihat Matahari yang menjelang terbenam dan disesuaikan dengan letak Hilal yang sudah diketahui sebelumnya. Apabila pengamatan Hilal menggunakan mata secara langsung sinar Matahari tidak akan beresiko untuk membahayakan mata karena atmosfer di horizon yang masih cukup tebal.<sup>23</sup>

Apabila dalam pengamatan Hilal ini terdapat saksi mata yang melihat Hilal maka akan dilakukan pengambilan sumpah kesaksian rukyatulhilal.

### 3. Pelaporan hasil rukyatulhilal

---

<sup>22</sup> Departemen Agama RI, *Pedoman Teknik Rukyat*, (Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah, 1994), 29.

<sup>23</sup> Ibid.

Pelaporan rukyatulhilar ini untuk disampaikan kepada departemen agama daerah yang akan diteruskan kepada pemerintah pusat. Laporan ini guna dijadikan bahan pertimbangan oleh dewan isbat dalam penentuan awal bulan. Terdapat dua macam prosedur yang digunakan untuk penyampaian hasil rukyatulhilar :

a. Prosedur struktural

Prosedur struktural merupakan laporan yang berisi kegiatan rukyatulhilar bulanan dan laporan tahunan yang dilaksanakan oleh seluruh kementerian agama . Laporan ini dibuat oleh tim rukyatulhilar.

b. Prosedur non struktural

Prosedur non struktural merupakan laporan yang disampaikan secara langsung baik dari tim rukyatulhilar ke pusat. Laporan secara langsung ini di luar dari laporan bulanan dan tahunan. Penyampaian dengan prosedur non struktural ini terdapat dua macam yakni dapat disampaikan menggunakan lisan untuk kepentingan penentuan awal bulan seperti penentuan awal bulan Ramadhan dan Syawal, menggunakan laporan tertulis untuk kepentingan teknis hisab rukyat.<sup>24</sup>

---

<sup>24</sup> A Jamil, *Ilmu Falak (Teori & Aplikasi) Arah Kiblat, Awal Waktu, dan Awal Tahun (Hisab Kontemporer)*, (Jakarta:Amzah,2009), 154.

#### D. *Digital Image Processing*

Modern ini, bidang keilmuan semakin berkembang. Salah satunya yakni *Digital Image Processing*. *Digital image processing* atau bisa disebut dengan pengolahan citra digital. *Digital image processing* merupakan sebuah ilmu yang mempelajari tentang teknik untuk mengolah citra. Citra dalam hal ini merupakan foto atau gambar diam maupun video atau gambar bergerak. Sedangkan digital disini mempunyai makna bahwa pengolahan citra ini dilakukan dengan menggunakan komputer.<sup>25</sup>

*Digital image processing* ini memiliki fungsi untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas dari suatu gambar. Dengan menggunakan *digital image processing* ini dapat memperbaiki sebuah gambar. Gambar yang awalnya warnanya kurang tajam, kabur (*blurring*), atau terdapat cacat atau derau (*noise*) dengan menggunakan teknik *digital image processing* ini bisa memperbaiki kualitas gambar sehingga mendapatkan gambar yang lebih baik.

Pada awal kemunculan teknik ruyatuhilal dengan *digital image procesing* ini memiliki kekhawatiran dari para ulama maupun para penggiat falak terhadap keasahan hasil *digital image processing*. Namun menurut A.R Sugeng Riyadi *digital image processing* ini apabila dianggap sebagai bentuk rekayasa itu merupakan sebuah ketidakmungkinan. Karena dalam melakukan *digital image processing* ini tidak dilakukan seorang diri yang menyendiri dalam kamar dengan

---

<sup>25</sup> RD. Kusumanto,Dkk, "Pengolahan Citra Digital untuk...., .

bantuan teleskop saja. Dalam pelaksanaannya banyak orang yang ikut berpartisipasi dalam pelaksanaannya tersebut. Dan pada saat pengolahan data dapat secara langsung ditampilkan melalui *live streaming*.<sup>26</sup>

Menurut S. Farid Ruskanda dalam artikel “pandangan ulama terhadap *image processing*” oleh Riza Arfian Mustaqim mengatakan bahwa pengolahan citra Hilal yang dilakukan sesuai dengan prosedur yang benar maka, tidak akan bisa direkayasa atau dimanipulasi. Dari, Citra Hilal yang tidak ada menjadi ada. Teknologi pengolahan citra tidak bisa menghadirkan benda yang gaib.<sup>27</sup>

Penggunaan *digital image processing* untuk rukyatulhilar ini diperlukan untuk umur Hilal yang sangat muda yakni kurang dari 16 jam dengan ketinggian yang rendah. Karena objek yang diamati adalah Hilal yang memiliki cahaya sangat rendah oleh karena itu diperlukan Standar peralatan yang sebaiknya dipenuhi agar mendapatkan hasil citra yang baik. Berikut alat atau instrumen yang diperlukann untuk rukyatulhilar dengan *digital image processing* :

#### 1. Teleskop

Teleskop yang digunakan untuk rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini terdapat beberapa klasifikasi yang ada baiknya dipenuhi agar mendapatkan hasil yang baik :

---

<sup>26</sup> Lailatul Mukarromah, ” Implementasi Data Image Processing BMKG untuk kriteria Visibilitas Hilal” (Tesis---Universitas Islam Negeri Walisongo, Semarang, 2019), 74.

<sup>27</sup> Riza Arfian Mustaqim, “Pandangan Ulama terhadap Image Processing pada..., 101.

- a. Teleskop yang digunakan memiliki kualitas yang baik dengan koreksi abrasi dan kontras yang baik.
- b. Teleskop yang digunakan menggunakan kombinasi yang sesuai antara panjang fokus dengan ukuran sensor hal ini dilakukan agar gambar arah pandang yang didapatkan sesuai dengan diameter bulan yang akan diambil.
- c. Diameter teleskop yang digunakan tidak boleh terlalu kecil dan terlalu besar.
- d. Refraktor yang digunakan sebaiknya berdiameter sekitar 80 sampai 120 mm.<sup>28</sup>

## 2. *Mounting*

*Mounting* teleskop merupakan dudukan teleskop yang digunakan untuk mendukung massa teleskop. *Mounting* ini juga memiliki kualifikasi tersendiri untuk mendapatkan hasil yang bagus, yakni:

- a. *Mounting* yang digunakan memiliki kemampuan *pointing dan tracking* untuk mendeteksi dan mengikuti gerak bulan dengan presisi.
- b. *Mounting* yang digunakan yakni *mounting* yang kokoh untuk menahan beban yang baik.

---

<sup>28</sup> Muhammad Yusuf, Teknik Pengamatan Hilal dan Streaming, di presentasikan pada kegiatan *Pelatihan Dasar Pengamatan dan Olah Citra Data Hilal*, Observatorium Bosscha Tanggal 13 – 14 Oktober 2018.

- c. *Mounting* yang digunakan memiliki *tracking* untuk sumbu waktu dan deklinasi, karena bulan bergerak pada dua sumbu tersebut.
- d. *Mounting* yang digunakan tidak memperhitungkan nilai efek refraksi ketika mengarah ke horizon.<sup>29</sup>

### 3. Kamera

Kamera yang digunakan untuk rukyatulhila dengan *digital image processing*, memiliki kualifikasi tertentu yang berkaitan dengan pengolahan citra, yakni Kamera dengan sensor CCD (*charge coupled device*) ataupun sensor CMOS (*complimentary metal-oxide semiconductor*). Menggunakan kamera berbasis CCD ataupun CMOS agar citra Hilal yang didapat bersifat linear dan tidak terkompresi.<sup>30</sup> Kamera dengan sensor CCD atau CMOS memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing yakni :

- a. Kamera dengan sensor CCD memiliki kualitas yang tinggi, gambarnya *low-noise*. Sedangkan kamera dengan Sensor CMOS lebih besar kemungkinan untuk *noise*.
- b. Kamera dengan Sensor CMOS menggunakan sumber daya listrik yang lebih kecil.
- c. Kamera dengan Sensor CCD menggunakan listrik yang lebih besar, kurang lebih 100 kali lebih besar dibandingkan sensor CMOS.

---

<sup>29</sup> Ibid.

<sup>30</sup> Ibid.

- d. CMOS lebih murah dibandingkan sensor CCD.
- e. Kamera dengan Sensor CCD telah diproduksi massal dalam jangka waktu yang lama sehingga lebih matang. Kualitasnya lebih tinggi dan lebih banyak pixelnya.<sup>31</sup>

Perangkat lunak atau *Software* yang digunakan untuk *digital image processing* ini terdapat kriteria yang sebaiknya dipenuhi, yakni nir biaya, menunjang format untuk mengkompresi video, memiliki menu menyeleksi banyak citra. Dalam hal ini, perangkat lunak yang direkomendasikan yakni iris, selain itu juga terdapat juga perangkat lunak registax.<sup>32</sup>

Di Indonesia penggunaan *digital image processing* sudah mulai dikenal dan diterapkan di beberapa lembaga yang mengadakan rukyatulhلال. Berikut beberapa lembaga yang menggunakan *digital image processing* untuk rukyatulhلال :

#### 1. Observatorium Bosscha

Observatorium Boscha merupakan Lembaga observatorium untuk mengamati benda benda langit yang berlokasi di Jl. Peneropongan Bintang No.45, Lembang, Kabupaten Bandung Barat, Jawa Barat. Salah satu kegiatan yang ada di Observatorium bosscha adalah rukyatulhلال. Observatorium bosscha dalam melakukan rukyatulhلال menggunakan teknik *digital image*

---

<sup>31</sup>Tim Redaksi, "Perbedaan antara sensor gambar CCD dan CMOS di Kamera Digital", <https://www.yangcanggih.com/2011/08/21/perbedaan-antara-sensor-gambar-ccd-dan-cmos-di-kamera-digital/> , Diakses Pada Tanggal 14 Maret 2020.

<sup>32</sup> Dhani Herdiwijaya, "Prosedur sederhana Pengolahan Citra untuk...", 110.

*processing*. Dalam melaksanakan rukyatulhilar dengan *digital image processing* Observatorium Bosscha menggunakan peralatan yang cukup mumpuni seperti :

- a. Teleskop takahashi FSQ 106EDXIII dan teleskop WO FLT 110
- b. *Mounting* losmandy G11 dan paramount MYT
- c. Kamera dengan basis CCD
- d. Filter
- e. Baffle

Langkah-langkah pengolahan data untuk rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Observatorium Bosscha sebagai berikut<sup>33</sup> :

- a. Memisahkan video menjadi foto

Memisahkan video menjadi gambar atau mengkonversi hasil rekaman citra Hilal yang sudah didapatkan. Observatorium Bosscha menggunakan *file* Video dengan format AVI ke format *BMP (image)* dengan aplikasi virtual dub.<sup>34</sup>

- b. Membersihkan gambar dengan citra flat

Membersihkan gambar dengan citra flat. Citra flat merupakan citra medan datar. Citra flat ini berfungsi sebagai penghilang debu atau

<sup>33</sup> Muhammad Yusuf, Teknik Pengamatan Hilal..., .

<sup>34</sup> Muhammad Yusuf, Olah Data Citra Hilal, dipresentasikan pada *Praktik Hisab Rukyat*, 95.

kotoran yang menempel pada teleskop ataupun sensor. Citra flat ini bisa diambil dengan gerakan sedikit menjauh dari Matahari.<sup>35</sup>

c. *Stacking* atau menumpuk citra

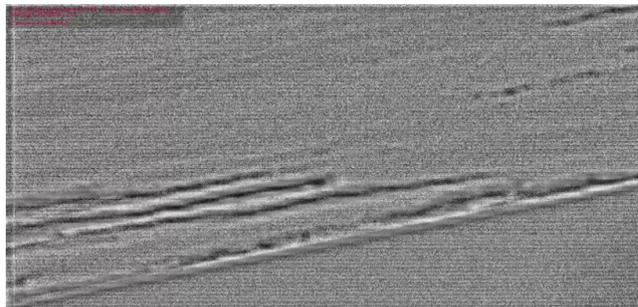
*Stacking* hasil konversi tersebut. Semakin banyak jumlah foto yang ditumpuk menjadi satu, maka akan mendapatkan perbedaan warna yang nyata sehingga menghasilkan foto yang lebih baik.<sup>36</sup>

d. Menaikkan kontras

Sebagai langkah *finishing* ini tinggal kita mengatur nilai *threshold* yang sesuai dengan selera kita sendiri. Hal ini bisa dilakukan baik dengan cara manual ataupun *auto*.

e. Penajaman

Penajaman ini dilakukan untuk mempertajam hasil yang sudah didapatkan. Hasil yang sudah diseleksi dan merupakan hasil dengan kualitas terbaik. Penajaman ini dilakukan dengan filter penapis *wafelet*, *sharpening*, *contras*, *brightness*.



---

<sup>35</sup> Muhammad Yusuf, Teknik Pengamatan Hilal..., .

<sup>36</sup> Ibid.

Gambar 2.7 citra Hilal syakban 1438 H

## 2. Balai Rukyat Ibnu Syatir PP Al-islam Joresan, Ponorogo

Balai Rukyat Ibnu Syatir PP Al-islam Joresan yang berada di kabupaten Ponorogo ini juga menggunakan teknik *digital image processing* untuk rukyatulhilal dimulai sejak tahun 2015 namun sampai 2018 belum mendapatkan hasil yang memuaskan. Balai Rukyat Ibnu Syatir ini mulai benar-benar merasa menguasai *digital image processing* pada tahun 2019.<sup>37</sup>

Balai rukyat ibnu syatir ini dalam rukyatulhilal dengan *digital image processing* menggunakan beberapa alat yang cukup *low budget* namun tetap menghasilkan citra yang baik:

- a. Teleskop handmade
- b. Kamera dengan basis ZWO
- c. *Mounting* Celestron Alt-Azimuth

Balai Rukyat Ibnu Syatir PP Al Islam Joresan dalam pengolahan datanya dngan *digital image processing* sebagai berikut :

- a. Memisahkan video menjadi foto

Balai Rukyat Ibnu Syatir menggunakan modus video pada rukyatulhilalnya. Pada tahapan ini balai rukyat ibnu syatir menggunakan aplikasi IRIS.

---

<sup>37</sup> Achmad Djunaidi, Wawancara, Ponorogo, 20 Maret 2021.

b. Membersihkan gambar dengan citra *flat*

Pada langkah membersihkan gambar dengan citra *flat* ini, tidak menentu selalu digunakan terutama pada saat rukyatulhilal di bulan Ramadan, Syawal Dan Zulhijah. Karena rukyatulhilal pada bulan-bulan tersebut dibutuhkan hasil yang cepat untuk segera dilaporkan.

c. *Stacking* atau menumpuk citra

Pada langkah *stacking* ini dengan menumpuk citra yang sudah didapatkan sebelumnya. langkah *stacking* ini guna menguatkan sinyal citra agar lebih terlihat oleh mata.<sup>38</sup>

d. Meningkatkan kontras

Proses *digital image processing* telah selesai, sebagai langkah *finishing* ini tinggal kita mengatur nilai *threshold* yang sesuai dengan selera kita sendiri.

e. Penajaman

Pada langkah penjaman ini Balai Rukyat Ibnu Syatir juga tidak selalu menggunakan. Dikarenakan pada tahap ini hanya untuk mempercantik ataupun menambahkan watermark pada citra yang sudah didapatkan.

---

<sup>38</sup> Ibid.



Gambar 2.8 citra Hilal

### 3. Badan Meteorologi dan Geofisika

Badan Meteorologi dan Geofisika atau yang biasa disebut dengan BMKG merupakan lembaga pemerintah yang salah satu tugasnya adalah melaporkan hasil rukyatulhilal untuk setiap bulannya. Dalam melakukan rukyatulhilal BMKG menggunakan teknik *digital image processing* dan menggunakan peralatan yang cukup mumpuni seperti :

- a. Telsekop vixen dengan model 80,81, 103
- b. *Mounting vixen equatorial* versi XW atau XD
- c. Kamera DSLR Canon 60 D
- d. Kamera dengan sensor CCD dan CMOS <sup>39</sup>

BMKG dalam melakukan pengolahan data untuk rukyatulhilal menggunakan 2 kategori pengolahan <sup>40</sup> :

<sup>39</sup> Kamera dengan sensor CCD dan CMOS digunakan pada beberapa lokasi saja, BMKG lebih mendahulukan penggunaan dari kamera DSLR.

<sup>40</sup> Siti Lailatul Mukarromah, *Implementasi Data Image Processing BMKG...*, 83.

a. Pengolahan sederhana

Pada Pengolahan sederhana ini cukup dengan menaikkan dan menurunkan kontras pada video, serta mengatur kecerlangan langit. Pengaturan ini sudah ada dalam aplikasi yang digunakan. Pengolahan sederhana ini digunakan pada saat pengamatan secara langsung artinya pengolahan citra ini dilakukan secara cepat dan sederhana agar dapat secara langsung untuk dianalisis pada saat pengamatan sedang berlangsung.<sup>41</sup> Pada pengolahan ini menggunakan kamera DSLR yang sudah terhubung dengan laptop.

b. Pengolahan menengah

Pada pengolahan menengah ini merupakan pengembangan dalam pengolahan sederhana. Dalam pengolahan sederhana ini diperlukan beberapa citra yakni citra bias, citra gelap, dan citra flat. Pada pengolahan menengah ini BMKG menggunakan modus gambar untuk pengolahannya. pada pengolahan data ini BMKG menggunakan *file* dengan format CR2.

---

<sup>41</sup> Unggul Suryo Ardi, *Karakteristik Metode Image Processing untuk Rukyatulhلال*, Tesis---Ilmu Falak Fakultas Syariah Dan Hukum, UIN Walisongo Semarang, 116.



### BAB III

## RUKYATULHILAL DENGAN *DIGITAL IMAGE PROCESSING* DI LEMBAGA *FALAKIYAH PCNU GRESIK*

### A. Lembaga Falakiyah PCNU Gresik

#### 1. Sejarah Lembaga Falakiyah PCNU Gresik

Sejak Nahdlatul Ulama berdiri, masalah- masalah tentang falakiyah paling utama yakni penetapan awal Ramadandan 2 hari raya Idul Fitri serta IdulAdha ditangani langsung oleh Syuriah. Dalam penetapan- penetapan tersebut, Nahdlatul Ulama senantiasa berpegang pada tata cara rukyat untuk patokan utama. Sedangkan hisab difungsikan sebagai pendukung rukyat, sehingga dihasilkan proses rukyat yang bermutu.<sup>1</sup>

Merambah tahun 1980- an, dinamika universal dalam khasanah falakiyah di Indonesia menyeruakan bernilainya terdapat entitas spesial dalam badan Nahdlatul Ulama untuk menanggulangi falakiyah. Kebutuhan tersebut semakin terasa pada disaat terselenggaranya Muktamar Situbondo 1984 yang berlangsung di Pondok Pesantren Salafiyah Syafiiyah, Asembagus, Situbondo (Jawa Timur). Muktamar tersebut menciptakan bermacam keputusan, salah satunya tentang penetapan awal Ramadan, awal Syawal serta

---

<sup>1</sup> Admin, “Sejarah Organisasi”, [Http://Falakiyah.Nu.Or.Id/Organisasisejarah.aspx](http://Falakiyah.Nu.Or.Id/Organisasisejarah.aspx) Diakses Pada Tanggal 17 April 2021.

awal Zulhijah yang harus berdasarkan keberhasilan untuk melihat Hilal. Seandainya Hilal tidak nampak sehingga diputuskan buat istikmal.<sup>2</sup>

Dalam 2 bulan pasca Muktamar Situbondo, kebutuhan tersebut kesimpulannya diwujudkan dengan pembuatan suatu lajnah untuk melaksanakan program Nahdlatul Ulama yang membutuhkan penindakan khusus. Lajnah tersebut bernama Lajnah Falakiyah Nahdlatul Ulama yang disingkat menjadi LFNU, ditetapkan oleh KH Radli Soleh sebagai Wakil Rois Aam PBNU tahun 1984- 1989 pada 26 Januari 1985. KH Radli Soleh sendiri adalah pengajar ilmu falak pada Pondok Pesantren AL Munawwir Krapyak, Bantul Yogyakarta.

Pasca terbentuknya Lembaga falakiyah pusat yang pada awal terbentuknya bernama lajna falakiyah kemudian, semakin tahun terbentuklah lembaga falakiyah yang berada tingkat kabupaten atau kota. Ketua pertama Lembaga falakiyah PCNU yakni KH. Kamil Hayan. Latar belakang berdirinya Lembaga Falakiyah PCNU Gresik ini terbentuk karena sudah menjadi sesuatu tatanan dalam Organisasi Nahdlatul Ulama karena secara anggaran dasar Nahdlatul Ulama telah terdapat lajna Falakiyah.

---

<sup>2</sup> Ibid.



## Pendidikan dan Pengajaran

1. H. Nasichuan Amias Ag M.Ag.
2. H. Naumul Ilmi Lc
3. H. Nariyanto S.Ag
4. Faisol Ami
5. Muhammad Yahya S.Pd.I
6. Teguh Tari S.d
7. Muhammad Bahauddi S.Hi

## Konsultasi dan Pelayanan umat

1. Kh. Alauddin Farhan Lc
2. Ust Syaichu
3. Siroul Muir
4. Achmad Machrus
5. Sulaima
6. Imam Mahmud
7. Muhammad Alamudi Aul aā

## Hubungan masyarakat HUMAS

1. H. Nurya SE MM
2. M. Aiul Hurri
3. H. Hamami Sholih
4. E. Agga Puracara
5. Suha Cahyo S.Sos
6. H. Buali Hadob S.Sos

## Sara dan Prasara

1. M. Floriul Shodi
2. Ngadima
3. Sisato
4. H. Abdul Alisasi
5. Karto
6. H. Abdul Naim
7. Ali Hadi
8. Alim Ihaudi
9. Triita

## B. Penggunaan *digital image processing* dalam rukyatulhilar yang dilakukan oleh

### LFNU Gresik

Penggunaan *digital image processing* ini merupakan salah satu pengembangan yang baru untuk pelaksanaan rukyatulhilar. Rukyatulhilar dengan *Digital image processing* ini dilakukan dengan beberapa tahapan tertentu guna memperjelas kenampakan dari citra Hilal yang didapat.

Rukyatulhلال dengan *digital image processing* dapat memperjelas kenampakan Hilal sedangkan pelaksanaan rukyatulhلال yang dilakukan secara umum, menggunakan alat bantu yang digunakan hanya mampu membantu dalam penglihatan dan mata tetap yang menjadi penentu dalam terlihatnya Hilal. Dengan perbedaan tersebut membuat Pelaksanaan Rukyatulhلال dengan *digital image processing* ini memiliki jurang pemisah dengan pelaksanaan rukyatulhلال yang dilakukan secara umum.

Pelaksanaan rukyatulhلال ini erat kaitannya dengan pelaksanaan ibadah, seperti rukyatulhلال pada akhir bulan syakban untuk menentukan awal dari ibadah berpuasa dan rukyatulhلال pada akhir dari bulan ramadan untuk menentukan hari raya idulfitri. sehingga kemajuan teknologi ini harus dilihat kembali keabsahannya sesuai dengan hukum islam yang berlaku.

Melihat perkembangan dari teknik rukyatulhلال ini para ulama mempunyai beberapa pendapat yang berbeda. Pertama, para ulama tidak mengizinkan penggunaan pemrosesan gambar karena penggunaan alat yang terbatas untuk membantu penglihatan. Kedua, ulama yang mengizinkan penggunaan pengolahan citra tetapi hanya sebatas memperjelas citra bulan baru. Ketiga, ulama yang mengizinkan penggunaan pengolahan citra secara utuh, karena langkahnya merupakan proses ilmiah untuk memastikan penentuan awal bulan.

Penulis dalam penelitian ini berupaya untuk menelaah lebih lanjut terkait rukyatulhلال dengan *digital image processing* berdasarkan sudut pandang dari

Lembaga Falakiyah PCNU Gresik. Penulis melakukan wawancara dengan bapak Muchyiddin Hasan selaku wakil ketua lembaga falakiyah PCNU Gresik dan bapak Faisol Amin selaku teknisi rukyatulhilal dengan *digital image processing* dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik. Adapun memilih informan diatas berdasarkan dengan beberapa pertimbangan yakni:

1. Rekomendasi dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik
2. Memiliki posisi yang penting dalam Lembaga Falakiyah PCNU Gresik.
3. Memiliki pengetahuan, pemahaman, dan keahlian dalam bidang ilmu falak.

Adapun hasil wawancara dengan bapak Muchyiddin Hasan memiliki kecenderungan bahwa lembaga falakiyah PCNU Gresik sejalan dengan pendapat dengan ulama yang kedua yakni, mengizinkan pelaksanaan rukyatulhilal dengan *digital image processing* namun hanya sebatas untuk memperjelas citra Hilal yang didapat.

Berdasarkan penjelasan dari bapak Muchyiddin Hasan pelaksanaan rukyatulhilal dengan *digital image processing* merupakan kegiatan untuk melihat Hilal dengan bantuan pengolahan citra digital untuk memperjelas citra Hilal yang didapat.”ruk yatulhilal dengan *digital image processing* itu, ketika citra Hilal yang didapat kurang jelas atau samar-samar kemudian di proses dengan komputer agar memperjelas Hilal yang didapat tadi.”

Pada saat melakukan wawancara, bapak Muchyiddin Hasan berkali-kali menekankan bahwa pengolahan citra digital pada pelaksanaan rukyatulhilal ini



pedoman untuk penentuan awal bulan. “Itu nggak bisa, artinya ketinggiannya  $1^\circ$  itu tidak bisa”<sup>5</sup>

Wawancara dengan bapak Faisol Amin selaku teknisi rukyatulhلال dengan *digital image processing* beliau mengatakan bahwa “teknik *digital image processing* yang digunakan oleh lembaga falakiyah PCNU Gresik ini baru berjalan sekitar 2 tahun”. Selama 2 tahun menggunakan teknik *digital image processing* ini bapak Faisol Amin mengatakan “Lembaga Falakiyah PCNU Gresik kebanyakan berhasil pada hari rukyah ke 2, untuk Rukyatul Hilal hari pertama hanya berhasil 1 kali selama kurang lebih 2 tahun menggunakan *Image Processing*”.<sup>6</sup>

Rukyatulhلال yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik perlu adanya persiapan yang cukup banyak karena rukyatulhلال yang dilakukan oleh lembaga falakiyah PCNU di balai rukyat NU Condrodipo ini menggunakan berbagai metode “banyak hal yang harus disiapkan untuk rukyatulhلال dengan *digital image processing*. Satu Telekop untuk pengamatan secara langsung oleh mata, sementara teleskop yang lain untuk *live* dan pengambilan citra Hilal. Citra Hilal yang sudah diambil harus langsung diproses dengan *digital image processing*”.<sup>7</sup>

Alat atau instrumen yang digunakan untuk rukyatulhلال dengan *digital image processing* lembaga falakiyah PCNU di balai rukyat NU Condrodipo yakni

---

<sup>5</sup> Ibid.

<sup>6</sup> Faisol Amin, Wawancara, Via Whatsapp, Sidoarjo, 1 April 2021

<sup>7</sup> Ibid.

“Teleskop refraktor dengan *mounting* iOptron EQ45, kamera ZWO 174 mm, laptop”. Dalam melakukan teknik *digital image processing* tentunya diperlukan beberapa aplikasi, Aplikasi yang digunakan untuk Pengolahan data oleh lembaga falakiyah PCNU Gresik yakni “aplikasi yang kami gunakan yakni aplikasi *sharcap* dan *iris*”<sup>8</sup>

Pengambilan citra hilal ini merupakan tahap yang selanjutnya dilakukan. Pada tahapan ini ada baiknya untuk mengabil citra hilal dengan sebanyak banyaknya. Semakin banyak citra yang diambil akan menghasilkan gambar yang baik. Lembaga Falakiyah PCNU Gresik dalam melakukan pengambilan citra hilal ini mengambil citra sebanyak 100 frame untuk setiap 2 menit. “saya mengambilnya biasanya 100 frame dengan jeda setiap 2 menit”.

Tahapan rukyatulhilal dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh lembaga falakiyah PCNU Gresik saat ini hanya melakukan tiga tahapan yakni memisahkan video menjadi foto, menumpuk citra dan menaikkan kontras. Tanpa melakukan pembersihan gambar dengan citra flat. Hal ini dikarenakan “kita minim sekali dalam hal pengolahan citra”.<sup>9</sup>

---

<sup>8</sup> Ibid.

<sup>9</sup> Faisol Amin, Wawancara, Gresik, 16 Maret 2021

### C. Langkah – langkah *digital image processing* yang dilakukan lembaga falakiyah PCNU Gresik

Modern ini, pelaksanaan rukyatulhilal dapat dilakukan dengan teknik *digital image processing*. Menurut rekapitulasi data Hilal yang teramati oleh BMKG, Rukyatulhilal dengan *digital image processing* ini perlu dilakukan pada Hilal dengan ketinggian nya berada pada  $6^{\circ}$  sampai  $8^{\circ}$  untuk ketinggian Hilal  $9^{\circ}$  adalah pilihan, terkadang dibutuhkan dan terkadang tidak perlu dilakukan. Sedangkan Hilal pada ketinggian  $10^{\circ}$  ke atas, tidak perlu dilakukan *digital image processing*, karena pada ketinggian tersebut Hilal dapat dilihat dengan pengambilan citra saja tanpa harus dilakukan *digital image processing*. citra Hilal pada ketinggian  $6^{\circ}$  sampai  $8^{\circ}$  belum dapat diidentifikasi dengan baik, maka perlu dilakukan pengolahan citra dengan komputer untuk menghasilkan citra yang kualitasnya lebih baik.<sup>10</sup>

Berikut langkah-langkah rukyatulhilal dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik :

#### 1. Persiapan

Rukyatulhilal yang baik adalah dengan melakukan persiapan dengan baik pula. Ada beberapa hal yang harus dipersiapkan sebelum melakukan pengamatan Hilal yakni :

---

<sup>10</sup> Riza Afrian Mustaqim, “Pandangan Ulama terhadap Image Processing...”, 79.

a. Menentukan data rukyatulhilar

Perlunya untuk menentukan data rukyatulhilar terlebih dahulu agar pelaksanaan rukyatulhilar berjalan dengan lancar. Beberapa data yang perlu dipersiapkan yakni ketinggian Hilal, sudut elongasi bulan, azimut bulan dan azimut Matahari, iluminasi bulan, tenggelamnya Matahari.

b. Mempersiapkan instrumen

Pelaksanaan rukyatulhilar dengan *digital image processing* memerlukan beberapa instrumen atau alat untuk pengamatan Hilal yakni:

1) *Mounting*

Lembaga Falakiyah PCNU Gresik untuk rukyatulhilar dengan *digital image processing* menggunakan *mounting* iOptron iEQ45 pro. Teleskop iOptron iEQ45 pro ini merupakan *dual equatorial* maupun azimut *mounting*.



Gambar 3.1 mounting iOptron iEQ45 pro

2) Teleskop

Teleskop yang digunakan, Lembaga falakiyah PCNU Gresik menggunakan teleskop refraktor.<sup>11</sup> Teleskop refraktor ini merupakan teleskop *dioptrik* yang menggunakan lensa sebagai pengumpul cahaya.<sup>12</sup>



### 3) Kamera

Kamera yang digunakan Untuk rukyatulhلال dengan *digital image processing* ini sedikit memiliki kualifikasi tertentu yang berhubungan dengan pengolahan citra. Agar menghasilkan gambar yang baik maka diperlukan pengolahan citra dengan cara *stacking* atau menumpuk citra, Semakin banyak gambar yang didapat akan semakin baik hasil *stacking* yang akan didapatkan. Oleh karena itu dibutuhkan kamera dengan *frame rate* yang tinggi. Tidak lupa juga Agar hasil

---

<sup>11</sup> Faisol Amin, Wawancara, Via Whatsapp, Sidoarjo, 1 April 2021.

<sup>12</sup> Eko Hadi G, "Teleskop Refraktor", <https://Kafeastronomi.Com/Teleskop-Refraktor.Html> Diakses Pada Tanggal 16 April 2021.

*sampling* nya baik kamera yang digunakan juga harus memiliki tingkat resolusi yang tinggi.

Lembaga falakiah PCNU Gresik untuk rukytulHilal dengan *digital image processing* ini menggunakan Kamera dengan sensor CMOS (*complimentary metal-oxide semiconductor*) yakni kamera ZWO 174 mm. kamera ini hanya memiliki 2 warna atau monokrom, agar sensitivitas pada kamera lebih tinggi dan fleksibel dengan berbagai filter yang digunakan.<sup>13</sup>



Gambar 3. 3 ZWO 174 mm

c. Pengaturan kamera dan *mounting*

1) *Mounting* iOptron ieQ45 pro

a) Pemasangan

- (1) Mendirikan tripot.
- (2) Memasang *Mounting*, dipasang secara vertikal tegak lurus, dengan bantuan Waterpass.
- (3) Kencangkan skrup *mounting*.

---

<sup>13</sup> Faisol Amin, Wawancara, Via Whatsapp, Sidoarjo, 1 April 2021.

- (4) Sesuaikan nilai lintang yang ada di *Mounting* dengan nilai lintang tempat pengamatan.
  - (5) Pasang OTA atau Tabung Teleskop, bagian depan menghadap ke Selatan.
  - (6) Pasang Pemberat dan kencangkan.
  - (7) Pasang *Flip Mirror*, kemudian pasang *Eyepiece* dan CMOS pada *Flip Mirror*.
  - (8) Seimbangkan engsel deklinasi dan *Asensio Rekta* pada *mounting*.
  - (9) Pasang *Controller* dan Kabel pada *mounting* sesuai dengan kodenya.
  - (10) Teleskop Siap dioperasikan
- b) Pengoperasian
- (1) Nyalakan Teleskop Tombol Power pada *mounting*.
  - (2) Atur data-data yang dibutuhkan seperti tanggal dan jam.
  - (3) Data lintang dan bujur akan terdeteksi secara otomatis, karena sudah ada fitur *GPS Buid-in*, tinggal memastikan saja benar atau tidak datanya, jika salah atau kurang tepat maka di input manual.
  - (4) Kalibrasikan Teleskop. Ada beberapa metode yang bisa dilakukan Yakni : *Sync to Target* biasa digunakan ketika siang

hari dan tidak ada objek lain yang mudah diamati selain Matahari. Penggunaan kalibrasi *Sync to Target* harus dilakukan dengan teknik *drift alignment* (Penyesuaian knob lintang dan azimut). Atau bisa menggunakan *Alignment* Dalam menu ini ada beberapa pilihan, menggunakan objek *solar system*, 2 bintang atau 3 bintang, semakin banyak bintang yang berhasil dikalibrasi, maka akan semakin akurat pergerakan teleskop tersebut.

- (5) Setelah kalibrasi selesai dilakukan maka teleskop telah siap digunakan untuk *tracking* objek langit apapun.
- (6) Arahkan ke objek langit yang diinginkan.
- (7) Atur *speedrate* atau tingkat kecepatan pergerakan teleskop, menyesuaikan objek yang diamati. Ada beberapa pilihan : *Solar Rate, Sidereal Rate, Lunar Rate*.

## 2) Kamera CMOS

### a) Pemasangan

- (1) Sebelum kamera dipasang, usahakan teleskop sudah dikalibrasi dan sudah mengarah pada Matahari secara tepat.
- (2) Usahkan memakai cermin diagonal atau cermin pembalik pada tabung teleskop yang pendek, karena tabung teleskop yang

terlalu pendek menyebabkan kamera tidak menemukan titik fokusnya.

- (3) Pasang kamera dan kabel, pilih kamera berwarna atau hitam putih, ditandai dengan kode MM (mono) / MC (color), misal ZWO ASI 192MC (berwarna), atau ZWO ASI 192MM (hitam putih). Untuk Hilal, pakai yang MM.
- (4) Pastikan kamera terpasang dengan tepat tidak goyang dan kabel berada di sisi belakang teleskop, kemudian tancapkan kabel kamera ke *port* USB laptop.

## 2. Pengambilan citra Hilal

Pengambilan objek atau citra Hilal dilakukan Pada saat Matahari menjelang terbenam maka, mulai pengambilan citra Hilal. Pengambilan objek atau citra Hilal ini diambil dengan sebanyak-banyaknya dan selama mungkin. Ada baiknya memang dalam mengambil citra Hilal ini dilakukan dengan sebanyak banyaknya agar pada hal pengolahan data mendapatkan hasil yang baik.<sup>14</sup>

Pengambilan citra Hilal ini menggunakan teleskop dengan lokal rasio yang rendah, karena diameter dari lengkung Hilal yang lumayan besar. Dalam pengambilan cita Hilal ini membutuhkan aplikasi *Sharpcap* yang dapat di unduh di : <https://www.sharpcap.co.uk/sharpcap/downloads>

---

<sup>14</sup> Ibid.

Berikut cara untuk pengambilan citra Hilal yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik :

- a. Buka Aplikasi *SharpCap*, kemudian kamera akan terdeteksi secara otomatis, jika tidak terdeteksi, maka buka menu "*Cameras*" dan pilih perangkat kamera yang telah dipasang.
- b. Pasang filter Matahari pada teleskop dan arahkan Teleskop pada Matahari
- c. Langkah selanjutnya yaitu, mengatur fokus pada teleskop, karena fokus *eyepiece* dan kamera berbeda.
- d. Mengatur nilai "*Exposure*" pada *SharpCap* (menu disamping kanan *SharpCap*). Terlalu terang dan terlalu redup akan membuat gambar tidak tertangkap.
- e. Kedua langkah ini (langkah c dan d) harus dilakukan secara terus menerus secara bergantian sampai gambar Matahari pada *SharpCap* terlihat bagus dan jelas.
- f. Jika fokus sudah diatur, jangan lupa kunci fokusnya, agar fokus tidak berubah sebab beban kamera.
- g. Lihat menu "*Flip Image*" dibawah menu "*Exposure*", jika menggunakan cermin diagonal maka atur menjadi "*None*". Jika tidak menggunakan, maka atur menjadi "*Both*". Proses ini dilakukan agar gambar yang ada di *SharpCap* sesuai dengan kondisi aslinya.

- h. Kadang, hasil gambar tidak tepat ditengah layar, maka perbaiki arah teleskop dengan menu “*Sync to Target*” pada teleskop, atur sampai piringan bawah Matahari berada di tengah layar karena yang akan dipotret adalah Hilal dengan piringan bulan bagian bawah yang menjadi fokus pengamatan.
- i. Kemudian arahkan Teleskop ke objek Bulan, perbesar nilai “*Exposure*” beberapa poin (karena intensitas cahaya bulan yang lebih redup daripada Matahari) dan rukyah siap dilaksanakan.
- j. Tekan tombol “*Start Capture*”. Untuk memulai mengambil gambar  
Ada beberapa pilihan untuk mengambil gambar yakni :  
Misalnya, Rukyatulhilal akan dilakukan selama 10 menit dengan mengambil 100 *frame* setiap 2 menit. Maka atur :
- Time Limit* = 00:10:00  
*Sequence Length* = 100  
*Interval Between* = 00:02:00
- Dengan proses tersebut maka akan menghasilkan 5 *file* berformat AVI yang siap diproses lanjut dengan menggunakan *IRIS*.
- k. Saat ada jeda pengambilan gambar, atur nilai *Exposure* menjadi lebih terang beberapa poin, karena kondisi langit yang semakin gelap. (Proses ini yang membutuhkan latihan berulang kali agar mendapatkan nilai yang bagus setiap citranya.)

1. Untuk melihat hasil citra bisa melalui Menu “*Capture*”, dan pilih “*Open Capture Folder...*”.

### 3. Pengolahan data

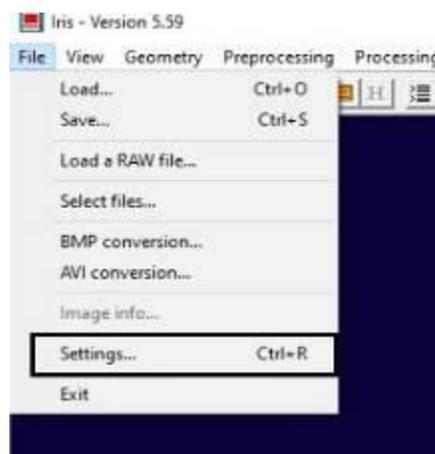
Pengolahan data dalam rukyatulhلال dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik hanya melakukan tiga langkah <sup>15</sup> :

#### a. Pemisahan video menjadi gambar atau *frame*

Pada tahapan pemisahan video ini Lembaga Falakiyah PCNU Gresik menggunakan aplikasi *IRIS* yang bisa diunduh pada tautan berikut: <http://www.astrosurf.com/buil/us/iris/iris.htm> .

Untuk langkah –langkah pemisahan gambar menjadi gambar yang dilakukan oleh lembaga falakiyh PCNU Gresik seperti Berikut :

- 1) Buka Iris.
- 2) Atur Direktori Kerja (Folder untuk tempat memecah video), dengan klik menu *File* → *Setting*.



<sup>15</sup> Ibid.

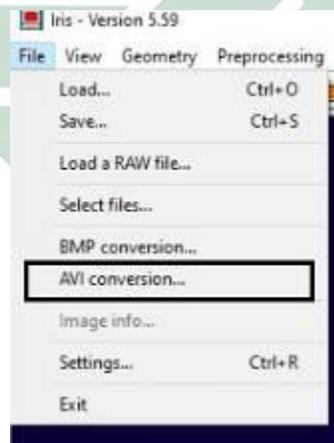
Gambar 3.4 IRIS

- 3) Pilih folder dalam *Working Path*, kemudian klik OK.



Gambar 3.5 IRIS

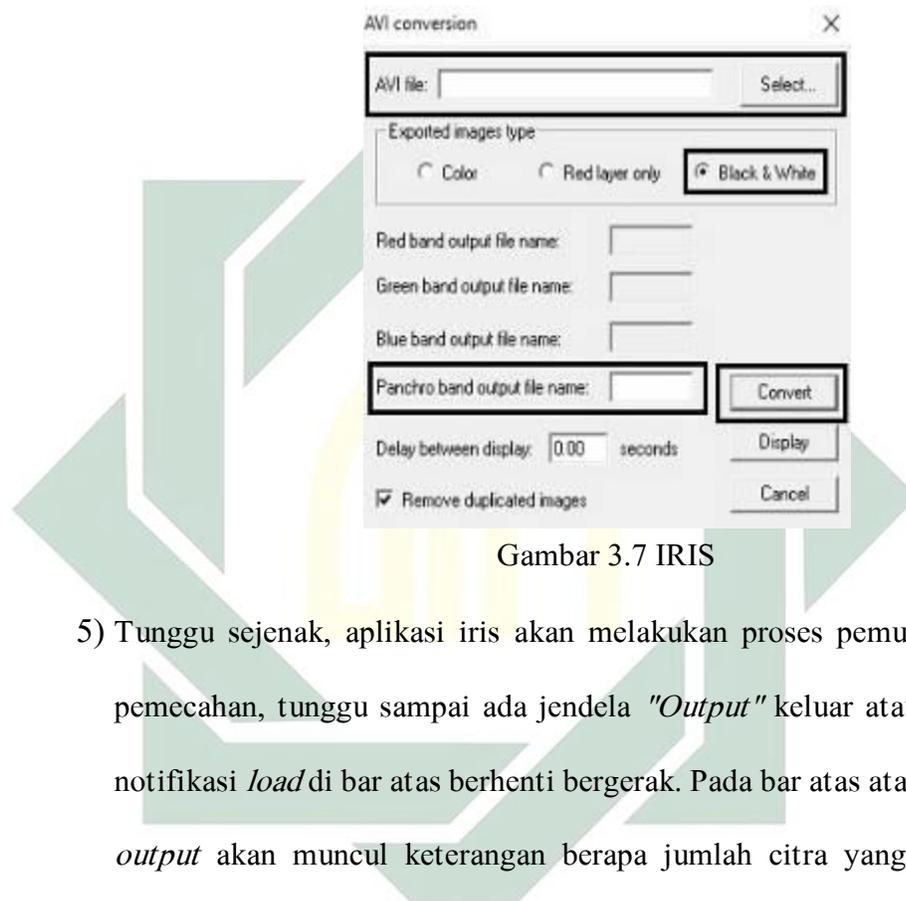
- 4) Mengubah *file* video pengamatan Hilal menjadi foto  
 a) Klik menu *File* → *AVI conversion*, pilih *file* video.



Gambar 3.6 IRIS

- b) Pilih *Black & White* pada *Exported images type*.

- c) Beri nama *file* hasil pecahan di kolom *Panchro band output filename*, misal Syawal\_ kemudian klik *convert*.



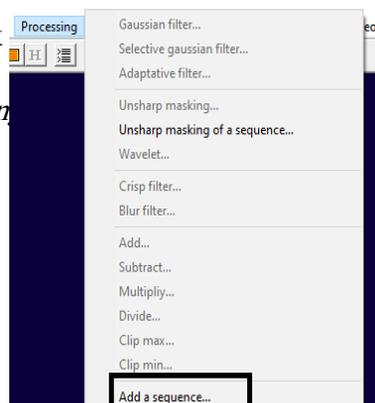
Gambar 3.7 IRIS

- 5) Tunggu sejenak, aplikasi iris akan melakukan proses pemuatan dan pemecahan, tunggu sampai ada jendela "*Output*" keluar atau sampai notifikasi *load* di bar atas berhenti bergerak. Pada bar atas atau jendela *output* akan muncul keterangan berapa jumlah citra yang berhasil terpecah dari video yang telah dimasukkan sebelumnya.

- b. *Stacking* atau menumpuk citra

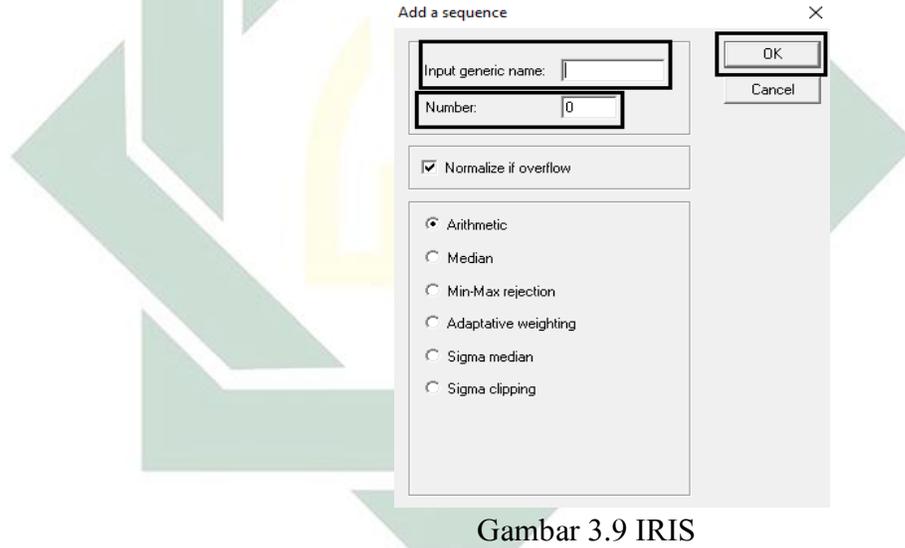
Setelah melakukan pemisahan video menjadi gambar, selanjutnya kita bisa menumpuk gambar tersebut. Semakin banyak gambar yang ditumpuk

- 1) Klik menu *Processing*



Gambar 3.8 IRIS

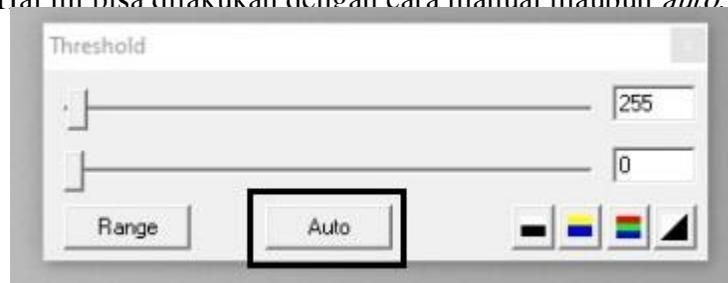
- 2) Isikan kolom "*Input generic name*" dengan nama *file* tadi, misal "*Syawal\_*".
- 3) Isikan kolom "*number*" dengan jumlah gambar yang akan ditumpuk, jangan sampai melebihi jumlah gambar yang berhasil terpecah pada step sebelumnya, klik OK.



Gambar 3.9 IRIS

c. Menaikkan kontras

Setelah semua proses selesai, layar laptop akan terlihat berwarna putih maka langkah selanjutnya sebagai langkah terakhir yakni mengatur *threshold*. Hal ini bisa dilakukan dengan cara manual maupun *auto*.



Gambar 3.10 IRIS

#### D. Rekapitulasi data rukyatulhila dengan *digital image processing* lembaga falakiyah PCNU Gresik

Lembaga Falakiyah PCNU Gresik dalam rukyatulhila menggunakan berbagai macam teknik untuk rukyatulhila. Salah satunya, menggunakan teknik *digital image processing*. Lembaga Falakiyah PCNU Gresik menggunakan teknik *digital image processing* setelah membeli instrumen dari Bapak Hendro Setyanto selaku kepala dari imahnoong bandung dan mulai digunakan untuk rukyatulhila pada bulan muharram 1441 H.<sup>16</sup> berikut rekapitulasi rukyatulhila dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik :

##### Data rukyatulhila dengan *digital image processing* Lembaga Falakiyah PCNU Gresik

No	Pengamatan	Rukyat ke-	Tinggi bulan	Elongasi	Iluminasi	Keterangan
1	Muharam 1441	1	-0° 05'49.55"	1° 08' 29.77"	0.11%	Tidak terlihat
2	Muharam 1442	2	14° 18' 12"		1,7 %	Terlihat
3	Safar 1441	1	8° 59' 17.22"	4° 32' 36.04"	0.87 %	Terlihat
4	Safar 1441	2	23° 15' 27"		4,31%	Terlihat
5	Rabiulawal 1441	1	3° 21' 07.46"	1° 56' 04.78"	0.26 %	Tidak terlihat
6	Rabiulawal 1441	2				
7	Rabiulakhir 1441	1				

<sup>16</sup> Muhyidin Hasan, Wawancara, Via Whatsapp, Sidoarjo, 14 Maret 2021.

8	Rabiulakhir 1441	2				
9	Jumadilawal 1441	1	1° 32' 47.76"	2° 29' 21.87"	0.06 %	Tidak terlihat
10	Jumadilawal 1441	2				
11	Jumadilakhir 1441	1				
12	Jumadilakhir 1441	2				
13	Rajab 1441	1	-0° 48' 16.27"	3° 11' 23.16"	0.16 %	Tidak terlihat
14	Rajab 1441	2	9° 22' 22"		0,76 %	Terlihat
15	Syakban 1441	1				
16	Syakban 1441	2				
17	Ramadan 1441	1	03' 02' 12"	8° 01' 43.95"	0.22%	Tidak terlihat
18	Ramadan 1441	2	14° 02' 53"		1,73 %	Terlihat
19	Syawal 1441	1	6° 37' 52.09"		0.50%	Tidak terlihat
20	Syawal 1441	2	18° 04' 02"		2,88 %	Terlihat
21	Zulkaidah 1441	1				
22	Zulkaidah 1441	2				
23	Zulhijah 1441	1				
24	Zulhijah 1441	2				
25	Muharam 1442	1	03° 02' 17"		0.30 %	Tidak terlihat
26	Muharam 1442	2				
27	Safar 1442	1				
28	Safar 1442	2				
29	Rabiulawal 1442	1	8° 01' 20.28"	5° 46' 39.12"	0.70 %	Tidak Terlihat

30	Rabiulawal 1442	2	22° 27' 39"		4,15 %	Terlihat
31	Rabiulakhir 1442	1				
32	Rabiulakhir 1442	2				
33	Jumadilawal 1442	1	-4° 21' 31.18"	7° 00' 42.12"	0.07%	Tidak terlihat
34	Jumadilawal 1442	2				
35	Jumadilakhir 1442	2				
36	Jumadilakhir 1442					
37	Rajab 1442	1				
38	Rajab 1442	2				
39	Syakban 1442	1	1° 29' 50.43"	2° 00' 26.48"	0.18 %	Tidak terlihat
40	Syakban 1442	2	11° 43' 00"		1.18%	Terlihat
41	Ramadan 1442	1	3° 40' 00.07"	3° 35' 31.51"	0.20 %	Tidak terlihat
42	Ramadan 1442	2	13° 36' 46"		1,72 %	Terlihat
43	Syawal 1442	1	-3° 23' 35"		0.15 %	Tidak terlihat
44	Syawal 1442	2				

3.1 tabel rukyatulhilar

Kolom pertama adalah nomor data, kolom kedua adalah bulan pengamatan Hilal dalam kalender hijriah, kolom ketiga adalah hari rukyatulhilar yang keberapa, kolom keempat tinggi bulan atau *Alt* yang dinyatakan dalam derajat desimal, kolom kelima elongasi atau *arc of light*, *ARCL*, elongasi atau busur cahaya Hilal-Matahari dinyatakan dalam desimal derajat, kolom keenam iluminasi yang



**BAB IV**  
**PROSES RUKYATULHILAL DENGAN *DIGITAL IMAGE PROCESSING* DAN**  
**ANALISIS TINGKAT KEBERHASILAN RUKYATULHILAL DENGAN**  
***DIGITAL IMAGE PROCESSING***

**A. Analisis Proses Rukyatulhilar Dengan *Digital Image Processing***

Proses rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini tentu saja membutuhkan aplikasi. Aplikasi yang digunakan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik yakni *sharpcap* dan *iris*. Aplikasi *sharpcap* ini merupakan alat tangkap yang digunakan kamera astronomi. Sedangkan, aplikasi *iris* merupakan aplikasi yang digunakan untuk mengolah citra.

Setelah mengunduh aplikasi, maka perangkat lunak dari aplikasi tersebut diinstal pada komputer yang akan digunakan untuk pengolahan data. Untuk aplikasi *IRIS* tidak perlu dilakukan instalasi karena aplikasi *IRIS* adalah aplikasi untuk pengolahan citra dalam astronomi. Aplikasi *IRIS* hanya menjalankan *file* yang berekstensi “exe” dari *file* yang diunduh.

Dalam melakukan pengolahan data rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini terdapat beberapa tahapan atau prinsip yang dijalankan oleh lembaga falakiyah PCNU Gresik terbagi menjadi 3 tahapan yaitu sebagai berikut:

## 1. Persiapan

Pada tahapan ini Lembaga Falakiyah perlu mempersiapkan beberapa hal, sebelum dilakukannya rukyatulhilal dengan *digital image processing* diantaranya

- a. Data rukyatulhilal
- b. Instrumen atau alat rukyatulhilal
- c. Pengaturan kamera dan *mounting*

## 2. Pengambilan citra Hilal

Pada tahapan pengambilan citra Hilal ini Lembaga Falakiyah PCNU Gresik memerlukan aplikasi yakni aplikasi *Sharpcap*. Aplikasi *sharpcap* ini sebagai alat tangkap yang digunakan untuk kamera astronomi. Lembaga Falakiyah PCNU Gresik dalam melakukan pengambilan citra Hilal biasanya mengambil 100 *frame* setiap 2 menit.

## 3. Pengolahan citra Hilal

Pada tahapan pengolahan citra Hilal lembaga Falakiyah menggunakan aplikasi IRIS. Dalam mengolah citra Hilal menggunakan tiga langkah yakni :

- a. Pemisahan video menjadi gambar atau *frame*

Langkah pertama yang dilakukan Lembaga Falakiyah setelah mengambil citra Hilal yakni memisahkannya menjadi gambar atau *frame*. Langkah ini dilakukan menggunakan aplikasi IRIS. Aplikasi IRIS ini juga

digunakan pada beberapa lembaga lain yang juga menggunakan teknik *digital image processing* untuk rukyatulhلال.

b. *Stacking* atau menumpuk citra

Langkah selanjutnya setelah memisahkannya menjadi gambar atau *frame* yakni, *stacking* atau menumpuk citra. Langkah ini berfungsi untuk membuat citra Hilal menjadi lebih baik.

c. Menaikkan kontras

Langkah ini merupakan langkah terakhir yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik dalam rukyatulhلال dengan *digital image processing*. Langkah ini dilakukan dengan cara mengatur nilai *threshold* yang ada pada tampilan di aplikasi IRIS.

Rukyatulhلال dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik ini cukup sederhana dan memiliki sedikit perbedaan dengan proses rukyatulhلال dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh lembaga Observatorium Bosscha. Perbedaannya terdapat dalam pengolahan data dan alat yang digunakan. Alat yang digunakan oleh Observatorium bosscha yakni selain menggunakan teleskop dan *mounting* mereka juga menggunakan filter dan *baffle* dimana Lembaga Falakiyah PCNU Gresik tidak menggunakannya. Observatorium bosscha juga menggunakan kamera dengan basis CCD. Proses pengolahan data yang dilakukan oleh Observatorium Bosscha terdapat lima langkah yakni : pemisahan video menjadi gambar atau *frame* yang

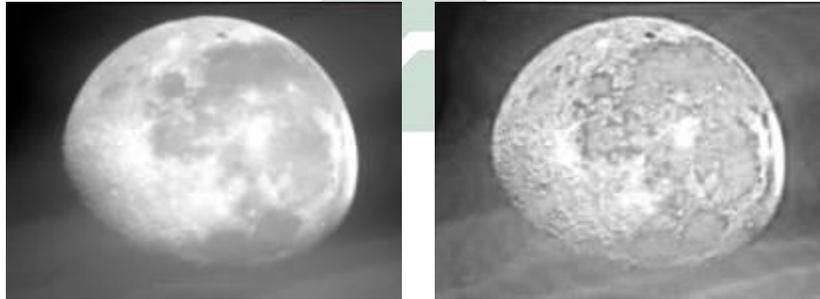
menggunakan aplikasi *virtualdub*, membersihkan gambar dengan citra flat, *stacking* atau menumpuk citra, menaikkan kontras dan penajaman. Sedangkan proses rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik hanya terdapat 3 yakni pemisahan video menjadi gambar, *stacking* atau menumpuk citra dan menaikkan kontras tanpa tahapan pembersihan gambar dengan citra flat dan tahapan penajaman.

Rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik selain memiliki perbedaan dengan Observatorium Bosscha, juga memiliki perbedaan dengan rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Balai Rukyat Ibnu Syatir PP Al-Islam Joresan Ponorogo. Perbedaannya terdapat dalam hal alat yang digunakan maupun pengolahan data yang dilakukan. Perbedaan alat yang digunakan ini cukup mencolok yakni pada teleskop yang digunakan. Karena Balai Rukyat Ibnu Syatir menggunakan teleskop *handmade* untuk rukyatulhilar dengan *digital image processing*. Pengolahan data yang dilakukan oleh Balai Rukyat Ibnu Syatir dalam melakukan rukyatulhilar dengan *digital image processing* menggunakan lima tahapan yakni: pemisahan video menjadi gambar atau *frame*, membersihkan gambar dengan citra flat, *stacking* atau menumpuk citra, menaikkan kontras dan penajaman. Sedangkan Lembaga Falakiah PCNU Gresik hanya menggunakan tiga tahapan untuk rukyatulhilar dengan *digital image processing* yakni pemisahan video menjadi gambar, *stacking* atau menumpuk citra dan menaikkan kontras.

Badan Meteorologi dan Geofisika atau biasa disebut dengan BMKG merupakan lembaga pemerintah yang sudah menggunakan teknik *digital image processing* untuk rukyatulhلال. Dalam melakukan rukyatulhلال dengan *digital image processing* BMKG menggunakan peralatan yang cukup canggih yakni teleskop vixen dengan model 80,81,103. Kemudian teleskop *vixen equatorial* versi XW atau XD. BMKG juga menggunakan kamera DSLR serta kamera dengan sensor CCD dan CMOS. Namun, dalam praktiknya BMKG lebih mendahulukan menggunakan kamera DSLR daripada menggunakan kamera dengan basis CCD atau CMOS. Pengolahan data pada rukyatulhلال dengan *digital image processing* menggunakan dua cara yakni cara sederhana dan cara menengah. Kedua cara tersebut memiliki perbedaan dengan rukyatulhلال dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik. BMKG menggunakan modus gambar dengan format *file* CR2. Sedangkan Lembaga Falakiah PCNU Gresik menggunakan modus video dengan format *file* AVI.

Pengolahan data dari beberapa lembaga diatas memiliki perbedaan yang sama dengan pengolahan data yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik. yakni pada langkah membersihkan gambar dengan citra *flat*. Dimana tanpa menggunakan citra *flat* akan berpengaruh pada hasil dari rukyatulhلال dengan *digital image processing*. Karena citra *flat* atau citra medan datar ini memiliki fungsi sebagai penghilang debu atau kotoran.

Perbedaan-perbedaan di atas memiliki pengaruh terhadap hasil rukyatulhلال dengan *digital image processing*. Baik dari alat yang digunakan ataupun pengolahan data yang dilakukan. Untuk lebih jelasnya dapat melihat contoh gambar dibawah ini



Gambar 4.1 perbedaan gambar bulan dengan kontras



Gambar 4.2 perbedaan gambar bulan dengan dan tanpa *stacking*



Gambar 4.3 perbedaan gambar bulan dengan dan tanpa citra flat



Gambar 4.4 tanpa citra flat



gambar 4.5 dengan citra flat



Gambar 4.6 perbedaan gambar bulan dengan dan tanpa filter

## B. Tingkat keberhasilan rukyatulhلال dengan *Digital Image Processing* Perspektif Lembaga Falakiyah PCNU Gresik

Penulis menelaah lebih lanjut terkait tingkat keberhasilan rukyatulhلال dengan *digital image processing* dengan sudut pandang dari Lembaga Falakiyah PCNU Gresik . Dalam hal ini penulis melakukan wawancara dengan Faisol Amin selaku teknisi rukyatulhلال dengan *digital image processing*. Berikut data hasil keberhasilan rukyatulhلال yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik selama kurang lebih 2 tahun terakhir :

Data keberhasilan rukytulHلال Lembaga Falakiyah PCNU Gresik

No	Bulan	Rukyat ke	Tinggi bulan	keterangan
1	Muharram 1441 H	2	14° 18' 12"	Terlihat
2	Safar 1441 H	1	8° 59' 17.22"	Terlihat
3	Safar 1441 H	2	23° 15' 27"	Terlihat
4	Rajab 1441 H	2	9° 22' 22"	Terlihat
5	Ramadan 1441 H	2	14° 02' 53"	Terlihat
6	Syawal 1441 H	2	18° 04' 02"	Terlihat
7	Rabiul awal 1442 H	2	22° 27' 39"	Terlihat
8	Syakban 1442 H	2	11° 43' 00"	Terlihat
9	Ramadan 1442 H	2	13° 36' 46"	Terlihat

Tabel 4.1 tabel keberhasilan rukyatulhلال

Lembaga falakiyah PCNU Gresik telah menggunakan *Digital Image Processing* untuk rukyatulhلال kurang lebih selama 2 tahun. Dan berhasil mendapatkan hilal sebanyak 9 kali. Satu kali untuk rukyatulhلال di hari pertama dengan ketinggian 8° dan 8 kali untuk rukyatulhلال di hari kedua dengan ketinggian 9° - 22°.

Data dari BMKG menunjukkan Hilal yang perlu dilakukan *digital image processing* adalah saat ketinggiannya berada pada 6 sampai 8 derajat untuk ketinggian 9 derajat adalah pilihan dan ketinggian 10 derajat ke atas tidak perlu dilakukan *digital image processing*. Karena pada ketinggian tersebut cukup dengan

pengambilan gambar saja. Sedangkan jika melihat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* di atas, Hilal berhasil terlihat pada ketinggian 6 sampai 8 derajat hanya satu kali. Hilal terlihat pada ketinggian 9 derajat juga satu kali terlihat. Hilal paling banyak berhasil terlihat pada ketinggian diatas 10 derajat yakni sebanyak 7 kali. Melihat hal tersebut tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik bisa dikatakan masih rendah.

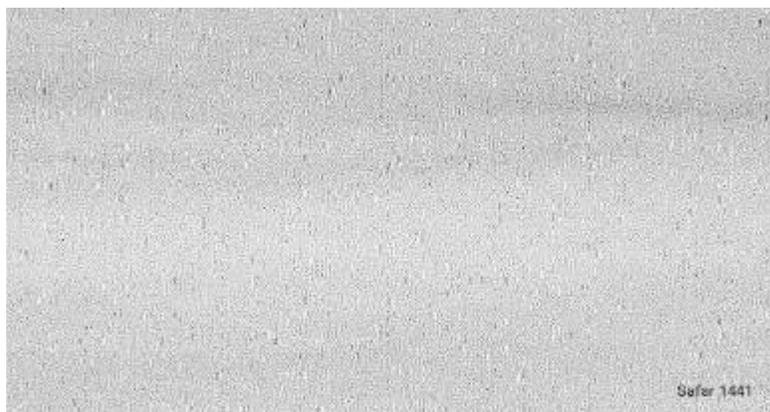
Dari tabel di atas, untuk lebih mengetahui nilai atau ukuran dari tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik perlu dilakukan penilaian dengan presentase. Dengan cara, membandingkan pengamatan dengan ketinggian Hilal diatas 2° yang sebanyak 16 kali dan hilal terlihat pada rukyatulhilar hari pertama sebanyak 1 kali. Dengan itu presentase nilai tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* diperoleh sebagai berikut :  $\frac{1}{16} \times 100 \% = 0,16 \%$  .

Nilai tingkat keberhasilan rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh lembaga falakaiyah PCNU Gresik mendapatkan nilai 0,16%. Ini menunjukkan rukyatulhilar dengan *digital image processing* yang dilakukan oleh lembaga falakiyah PCNU Gresik ini masih rendah dan perlu ditingkatkan. Karena hasil dari rukyatulhilar dengan *digital image processing* sangat membantu dalam kesaksian terhadap kenampakaan hilal dan hasil Rekaman citra hilal yang

digunakan untuk pengolahan data ini sangat berguna untuk membangun *database* atau kumpulan data untuk perkembangan penelitian hilal dimasa mendatang.

Lembaga falakiah PCNU Gresik merupakan salah satu lembaga di Indonesia yang cukup sering berhasil mendapatkan kenampakan hilal dengan mata telanjang. Dalam Skripsi Mufid Ridwan yakni “Analisis Tingkat Keberhasilan Rukyatulhilal Di Lapan Watukosek Pasuruan Dan Bukit Condrodipo Gresik Dengan Kriteria Imkanur Rukyat (Studi Kasus Awal Bulan Ramadan, Syawal, Dan Zulhijah Tahaun 1435-1439 H). Balai rukyat bukit condrodipo mendapatkan nilai tingkat keberhasilan sebanyak 80%. Hal ini dikarenakan ketajaman para pengamat di balai rukyat condrodipo. ketajaman mata pengamat ini juga dibutuhkan dalam keberhasilan rukyatulhilal. Terkadang alat yang digunakan untuk pengamatan tidak mendeteksi hilal dikarenakan cahaya hilal yang terlalu kontras dengan latar belakangnya. Namun ketajaman mata mampu untuk menapis cahaya latar belakangnya. Hal ini akan lebih baik jika informasi yang diterima oleh indra penglihatan manusia ditunjang oleh bukti empiris berupa citra hilal.

Berikut merupakan gambar hasil rukyatulhilal dengan *digital image processing* yang berhasil dilakukan oleh Lembaga falakiah PCNU Gresik pada rukyatulhilal yang dilakukan pada hari pertama.



Gambar 4.7 Safar 1441 H

Lembaga falakiah PCNU Gresik ini memiliki tingkat keberhasilan yang rendah untuk rukyatulhilal dengan *digital image processing*, hal ini mungkin disebabkan oleh beberapa faktor yakni :

1. Alat atau instrumen

Rukyatulhilal dengan *digital image processing* ini perlu dilakukan ketika umur hilal kurang dari 16 jam dengan ketinggian Hilal yang rendah. Oleh karena itu menurut Dhani Herdiwijawa dalam prosedur pengolahan citra untuk pengamatan hilal yang di presentasikan dalam seminar nasional 2009 mengatakan bahwa, penggunaan alat dalam rukyatulhilal dengan *digital image processing* diperlukan detektor dan teleskop dengan kualitas terbaik. Dalam hal ini Lembaga Falakiah PCNU Gresik menggunakan kamera ZWO 174 mm sebagai detektornya.

Kamera yang digunakan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik merupakan kamera dengan sensor CMOS. Diketahui sebelumnya bahwa kamera dengan sensor CMOS memiliki kemungkinan yang lebih besar untuk mendapatkan *noise* atau gangguan dibandingkan dengan penggunaan kamera dengan sensor CCD. Terlebih tempat pengamatan yang dilakukan oleh Lembaga Falakiah PCNU Gresik berlokasi di kabupaten Gresik yang mana

memiliki gangguan polusi dari pembakaran kapur dan kota Gresik dikenal sebagai kota industri yang merupakan salah satu penghambat terlihatnya citra hilal.

Kelengkapan alat rukyatulhilal dengan *digital image processing* seperti filter dan *baffle* ini juga memiliki pengaruh terhadap hasil rukyatulhilal. Penggunaan *Baffle* disini sangat disarankan penggunaannya, untuk meningkatkan fokus teleskop dan mereduksi sinar yang tidak diperlukan untuk ditangkap lensa obyektif.<sup>1</sup> Penggunaan filter juga disarankan untuk menyaring cahaya yang tidak diinginkan. Direkomendasikan untuk menggunakan filter merah gelap (bessel 1) atau IR. Filter ini digunakan pada saat langit masih biru.<sup>2</sup>

## 2. Standar pengolahan data *digital image processing*

Pengolahan data merupakan kegiatan inti dari rukyatulhilal dengan *digital image processing*. Karena diketahui bahwasannya rukyatulhilal dengan *digital image processing* ini dilakukan dengan tujuan untuk memperbaiki citra hilal yang samar menjadi terlihat lebih baik menggunakan *digital* atau komputer. Menurut Rukman Nugraha dalam tesis Siti Lailatul Mukarramah yang berjudul Implementasi Data *Image Processing* BMKG Untuk Kriteria Visibilitas Hilal bahwasannya pengolahan data dalam rukyatulhilal dengan

---

<sup>1</sup> Ahmad Junaidi, *Memadukan Rukyatulhilal dengan Perkembangan Sains*, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, Ponorogo, 154.

<sup>2</sup> Muhammad Yusuf, *Teknik Pengamatan Hilal...*

*digital image processing* dapat dikategorikan menjadi 3 kategori yakni: pengolahan sederhana, pengolahan agak kompleks, dan pengolahan kompleks. □

Dalam hal ini pengolahan data yang dilakukan Lembaga Falakiyah PCNU Gresik dapat dikategorikan ke dalam pengolahan yang sederhana.

Pengolahan sederhana ini merupakan pengolahan yang dilakukan dengan cara menaik turunkan kontras tanpa melakukan kalibrasi serta mengatur kecerlangan langit.<sup>4</sup> Hal ini mirip dengan yang dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik yang menggunakan 3 langkah saja yakni : memisahkan video menjadi foto, menggabungkan citra dan menaikkan kontras. Tanpa melakukan kalibrasi dengan citra *flat* dan penajaman. Penggunaan citra *flat* dalam rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini tentu memiliki peran yang cukup penting untuk menghasilkan citra Hilal yang baik. Namun, hal ini tidak dilakukan oleh Lembaga Falakiyah PCNU Gresik dikarenakan bapak Faisol Amin mengatakan bahwa masih minim dalam pengolahan data. Selain tidak menggunakan pembersihan dengan citra *flat* lembaga falakiyah PCNU juga tidak melakukan penajaman. Penajaman ini juga perlu dilakukan apabila memang pada langkah *finishing* Hilal belum terlihat. Penajaman bisa dilakukan dengan menggunakan filter penapis wafelet.

---

□ Siti Lailatul Mukarromah, *Implementasi Data Image Processing BMKG...*, 83.

<sup>4</sup> Ibid.

### 3. Pengalaman

Pengalaman dalam melakukan rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini tentu memiliki pengaruh. Dengan Melakukan latihan yang cukup sering ini menambah pengalaman dalam melakukan *digital image processing*. Karena memang rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini cukup susah untuk dilakukan. Terlebih, bapak Faisol Amin mengatakan bahwasannya masih minim dalam melakukan pengolahan. Lembaga falakiyah PCNU ini menggunakan teknik rukyatulhilar dengan *digital image processing* ini baru 2 tahun ke belakang, sehingga perlu dilakukan latihan lebih sering untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Melihat juga pengalaman dari Balai Rukyat Ibnu Syatir yang sudah dijelaskan sebelumnya, bahwa mereka mulai menggunakan *digital image processing* untuk rukyatulhilar pada tahun 2015. Namun sampai 2018 mereka belum mendapatkan hasil yang memuaskan. Balai Rukyat Ibnu Syatir mulai benar-benar mendapatkan hasil yang cukup memuaskan pada tahun 2019.<sup>□</sup> Membutuhkan kurang lebih 5 tahun bagi balai rukyat ibnu syatir untuk mendapatkan hasil yang cukup memuaskan dalam penggunaan *digital image processing* untuk rukyatulhilar. Oleh karena itu Lembaga Falakiyah PCNU Gresik diperlukan latihan yang lebih sering untuk memperoleh hasil yang memuaskan.

---

<sup>□</sup>M. Zaidul Kirom, “Analisis Metode Image Processing LFNU...”, 39.







- Farohi Sofwan, “Pengaruh Atmosfer terhadap Visibilitas Hilal (analisis klimatologi Observatorium Bosscha dan CAS As-salam dalam pengaruhnya terhadap visibilitas Hilal)” Skripsi--Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang, Semarang, 2013.
- Hadi, Eko G, “teleskop refraktor”, dalam <https://kafeastronomi.com/teleskop-refraktor.html> diakses pada tanggal 16 april 2021.
- Harahap, Nursapia.” Penelitian Kepustakaan”, Jurnal Iqra’, No 01, Mei,2014.
- Herdiwijaya, Dhani. “Prosedur Sederhana Pengolahan Citra untuk Pengamatan Hilal”, *Makalah Seminar Nasional Hilal 2009*, 19 Desember 2009 di Observatorium Bosscha Bandung.
- Hidayatullah, Priyanto. Pengolahan Citra Digital Teori dan Aplikasi Nyata, Bandung: Informatika, 2017.
- Jamil A, ilmu falak (teori & aplikasi) arah kiblat, awal waktu, dan awal tahun (hisab kontemporer), Jakarta:Amzah, 2009).
- Junaidi. Ahmad, memadukan rukyatulhilar dengan perkembangan sains, Institut Agama Islam Negeri Ponorogo, Ponorogo
- Khazin. Muhyidin. Ilmu Falak Dalam Teori dan Praktik, Yogyakarta: Buana Pustaka,2004.
- Kusumanto, RD.,dkk, Pengolahan Citra Digital Untuk Mendeteksi Obyek Menggunakan Pengolahan Warna Model Normalisasi Rgb, materi dalam “seminar nasional teknologi informasi & komunikasi terapan”, 2011.
- Maisari, Wika. “Gawang lokasi instrumen pendeteksi pergerakan Hilal”, dlam <https://oif.umsu.ac.id/2020/10/gawang-lokasi-instrumen-pendeteksi-pergerakanHilal/::text=Gawang%20lokasi%20merupakan%20sebuah%20alat,pergerakan%20Hilal%20ketika%20pelaksanaan%20rukya&text=Tiang%20pembidik%20adalah%20sebuah%20tiang,lobang%20kecil%20untuk%20membidik%20Hilal>. Diakses pada tanggal 10 januari 2021.
- Mardiya, ike Sari, et al. “implementasi circular hough transform untuk deteksi kemunculan bulan sabit” . jurnal teknik pomits, no. 1, vol 1, 2012
- Mukarram, Akh. ilmu falak dasar-dasar hisab praktis, Sidoarjo: Grafika Media, 2017.
- Mukarromah Siti Lailatul, “Implementasi Data Image Processing BMKG Untuk Kriteria Visibilitas Hilal”, Tesis--Ilmu Falak, Fakultas Syariah dan Hukum, UIN Walisongo Semarang.

- Mukarromah, Lailatul. "Implementasi data image processing BMKG untuk kriteria visibilitas Hilal". tesis--universitas islam negeri walisongo, semarang, 2019.
- Nazir, Moh. Metode Penelitian, Bogor: Ghalia Indonesia, 2014.
- Nugraha, Rukman. "Informasi Prakiraan Hilal Saat Matahari Terbenam tanggal 23 dan 24 Juli 2017 M", dalam <https://www.bmkg.go.id/berita/?p=informasi-prakiraan-Hilal-saat-Matahari-terbenam-tanggal-23-dan-24-juli-2017-m-penentu-awal-bulan-dzulqodah-1438-h&lang=ID&tag=dzulqodah> , diakses pada tanggal 02 Januari 2021.
- Qulub, Siti Tatmainaul. Ilmu Falak; dari Sejarah Ke Teori dan Aplikasi, Depok: Rajawali Pers, 2017.
- Redaksi, Tim. "Perbedaan Antara Sensor Gambar CCD dan CMOS di Kamera Digital", <https://www.yangcanggih.com/2011/08/21/perbedaan-antara-sensor-gambar-ccd-dan-cmos-di-kamera-digital/> diakses pada tanggal 14 maret 2020.
- RI, Departemen Agama. *Pedoman Teknik Rukyat*, Jakarta: Direktorat Jenderal Bimbingan Masyarakat Islam Direktorat Urusan Agama Islam dan Pembinaan Syari'ah, 1994.
- Ruskanda, Farid. *Rukyah dengan Teknologi*, Jakarta: Gema Insani Press, 1994.
- Saksono, Tono. Mengkompromikan Rukyat dan Hisab, Jakarta : Amythas Publicita, 2007.
- Salam, Abd. Penentuan Awal Bulan Islam dalam Tradisi Fiqh Nahdlatul Ulama, (Surabaya: Pustaka Intelektual, 2009
- Siyoto, Sandu, Ali Sodik. Dasar Metodologi Penelitian, Yogyakarta: Literasi Media Publising, 2015.
- Suyitno, *Metode Penelitian Kualitatif Konsep, Prinsip Dan Operasionalnya*, Tulungagung: Akademia Pustaka, 2018.
- Thomas djamaludin, "Problema Rukyat "Hilal" Qobla Ghurub Bisa Terjadi Sebelum Wujudul Hilal", <https://tdjamaluddin.wordpress.com/2014/06/30/problema-rukayat-Hilal-qobla-ghurub-bisa-terjadi-sebelum-wujudul-Hilal/>, diakses pada 04 November 2020
- Wikipedia, "Altimeter", <https://id.wikipedia.org/wiki/Altimeter> diakses pada tanggal 10 januari 2021.

