

Dibiayai dengan Anggaran BOPTN
UIN Walisongo Semarang Tahun 2021

Laporan Hasil
Program Pengabdian kepada Masyarakat (PkM) bagi Dosen
**Klaster Pendampingan Masyarakat Berbasis Lembaga
Keagamaan**

**INTEGRASI TEORI DAN PRAKTIK
DALAM PEMBELAJARAN ILMU FALAK
DI PESANTREN**

(Pengembangan Media Pembelajaran
Ilmu Falak dengan Al-Murobba'
di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI)

M. Ihtirozun Ni'am, M.H : 20101003100635
Najichah, M.H : 20101006090704

**LEMBAGA PENELITIAN DAN PENGABDIAN
MASYARAKAT (LP2M)
UIN WALISONGO SEMARANG
2021**

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI.....	1
Abstrak.....	3
BAB I.....	5
A. Pendahuluan.....	5
B. Kajian Pustaka.....	7
C. Metode Pengabdian.....	14
BAB II.....	16
A. Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI dan Kajian Ilmu Falak.....	16
1. Sejarah Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI.....	16
2. Pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI 17	
3. Bentuk Kajian Falak di Pondok Pesantren Al- Firdaus YPMI.....	18
B. Media Pembelajaran <i>al-Murobba'</i>	18
1. Definisi.....	18
2. Komponen.....	19
3. Fungsi.....	23
4. Kajian tentang Akurasi <i>al-Murobba' / I-zun Dial</i>	30
BAB III.....	32
A. Pendampingan Integrasi Teori dan Praktik dalam Pembelajaran Ilmu Falak Memakai Al-Murobba'.....	32
B. Pra-Kegiatan.....	32

C.	Kegiatan	34
D.	Desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak	46
1.	Sejarah Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak	46
2.	Pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Hidayat	47
3.	Ilmu Falak di Pondok Pesantren Al-Hidayat.....	51
4.	Rangkaian Desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak.....	55
BAB IV	66
A.	Analisis Hasil Training of Trainer di Al-Firdaus	66
B.	Analisis Hasil Desiminasi di Pondok Al-Hidayat	74
C.	Analisis Hasil Pembelajaran.....	92
BAB V	94
A.	Kesimpulan	94
DAFTAR PUSTAKA	95

Abstrak

Pondok Pesantren YPMI Al-Fidaus mempunyai aset yang bagus yang bisa dikembangkan dalam kajian ilmu falak. Tradisi pembelajaran ilmu falak sudah ada mulai tahun 2011, hanya saja masih dominan aspek teoritis dengan pendekatan kajian kitab dan masih minim kajian praktiknya. Ini terbukti dari hasil pre test yang dilakukan didapatkan fakta bahwa rata-rata penguasaan aspek praktiknya hanya 42%, berbeda dengan aspek teoritisnya yang bisa mencapai 68%. Di sini pengabdian melakukan pengabdian dengan mengintegrasikan antara teori dan praktik dalam pembelajaran ilmu falak dengan media pembelajaran *al-Murobba'*. Dengan memakai metode *Asset Based Community Development* (ABCD), pengabdian melakukan dampingan terhadap aset SDM yang ada di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI dengan melaksanakan *Training of Trainer* (ToT). Peserta yang mengikuti ToT tersebut kemudian diminta untuk mendesiminasikannya di Pondok Pesantren Al-Hidayat Demak dengan tetap disertai pendampingan dari pengabdian. Untuk mengukur keberhasilan kegiatan ini, pengabdian melakukan pre test sebelum kegiatan dan post test setelah kegiatan. Hasil yang didapatkan bahwa dari aspek kognitif, psikomotorik dan afektif para santri semuanya mengalami peningkatan. Dari aspek kognitif, nilai rata-rata santri yang semula 57,5 saat pre test, mengalami peningkatan menjadi 95. Nilai median yang semula 50 naik menjadi 100, dan rentang nilai yang semula di kisaran 35 – 90 meningkat menjadi di kisaran 75 – 100. Dari aspek psikomotorik, terlihat perkembangan skill para santri Al-Firdaus YPMI yang tidak hanya bisa mempraktikkan di lapangan penentuan arah mata angin sejati, arah kiblat, lintang dan bujur tempat, jarak zenith Matahari, kulminasi, tinggi benda langit maupun waktu hakiki namun juga bisa mendampingi dan mengarahkan peserta lain saat praktik di lapangan dalam forum desiminasi. Adapun dari aspek afektif, terlihat sekali perkembangan animo dan antusiasme peserta dalam pembelajaran yang berbasis integrasi antara teori dan praktik ini.

Keyword : Intergrasi Teori dan Praktik; Pembelajaran Ilmu Falak; *Al-Murobba'*, Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

BAB I

A. Pendahuluan

Kajian Ilmu Falak di beberapa Pesantren belakangan ini mulai ditinggalkan. Banyak faktor yang menyebabkan ilmu falak di Pesantren tidak diminati secara serius sebagaimana keilmuan lainnya. Muslem dalam penelitiannya di Dayah Darul Falah menemukan beberapa fakta kenapa ilmu falak tidak begitu diminati sebagaimana keilmuan lainnya. Ia membaginya ke dalam 2 faktor, yakni faktor internal dan faktor eksternal.

Faktor eksternal ini diantaranya berupa kurangnya media pembelajaran, peralatan serta kurangnya sarana prasarana pendukung. Sedangkan faktor internal disebabkan karena kesulitan santri dalam memahami rumus-rumus serta metode pembelajarannya yang monoton dan membosankan.¹ Persoalan ini seolah menjadi pelengkap fenomena diskontinuitas regenerasi pengajar *fan* ilmu falak di Pesantren sehingga kemudian tidak lagi diajarkan.

Di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI sendiri, kajian ilmu falak mulai muncul sejak tahun 2011 dimana pada waktu itu momentumnya bertepatan dengan masuknya santri dari mahasiswa hasil seleksi Program Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) untuk yang pertama kali.

Semula, kajian ilmu falak yang berkembang pada tahun 2011 – 2013 menggunakan kitab *Syams al-Hilal* yang diampu oleh Saiful Mujab. Kemudian diteruskan dengan kitab *Sullam an-Nayyirain* pada tahun 2014 – 2016 dengan diampu oleh Nursodik. Kajian ilmu falak berbasis kitab ini masih dominan pada tahun 2016-2017. Nurkhanif pada waktu itu

¹ Muslem, “Problema Santri dalam Pembelajaran Ilmu Falak di Dayah Darul Falah Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara”, *Jurnal Al-Ilmu: Jurnal Keagamaan dan Ilmu Sosial*, Vol.6, No.1, 2021, h.146

mengampu pelajaran ilmu falak dengan kitab *Tibyan al-Miqot*. Kemudian Masruhan melanjutkannya dengan memakai sistem perhitungan ephemeris.

Melihat fenomena tersebut, kajian ilmu falak di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI ini merupakan aset keilmuan yang perlu dilakukan pendampingan dan dimaksimalkan secara efektif. Terlebih Pondok Al-Firdaus YPMI banyak diisi santri yang notabennya menempuh pendidikan S1 jurusan ilmu falak di Fakultas Syariah dan Hukum UIN Walisongo Semarang. Hal-hal yang terlewatkan dari segi teoritis diharapkan bisa diimbangi dengan adanya praktik di lapangan.

Dengan melihat kondisi di masyarakat mengenai penerapan ilmu falak, penulis melihat bahwa prospek mahasiswa ilmu falak saat di masyarakat sangat dibutuhkan mengingat bahwa ilmu falak ini tidak banyak yang menguasai kemudian banyak lembaga yang membutuhkan seseorang yang kompeten dalam bidang ilmu falak. Oleh karena itu penguasaan ilmu falak oleh santri di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI ini merupakan aset SDM yang harus dimaksimalkan.

Selain mempunyai keunggulan dalam aset SDM, seperti yang ditulis pada paragraf sebelumnya, kajian ilmu falak di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI merupakan aset keilmuan yang perlu dilestarikan dan dikembangkan. Ini melihat bahwa Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI sudah melaksanakan kegiatan pembelajaran ilmu falak ini sejak tahun 2011 dengan menggunakan metode kitab klasik dan hisab kontemporer sistem hisab ephemeris. Adapun pembelajaran ilmu falak yang sudah berjalan masih kurang dalam implementasi teori yang diajarkan, dimana perlu adanya praktik untuk mengintegrasikan antara teori yang diajarkan dengan kondisi lapangan yang sesungguhnya. Sehingga diharapkan dengan adanya praktik di lapangan akan

meningkatkan skill peserta didik dalam mengoperasikan instrumen ilmu falak saat melaksanakan kegiatan observasi.

Dari sini penulis hendak melakukan pengabdian guna mengintegrasikan antara kajian teoritik dan praktik dalam pembelajaran ilmu falak, sehingga diharapkan bisa menunjang perkembangan aspek kognitif, psikomotorik serta afektif santri yang diajar. Ini merupakan suatu aset yang perlu dikembangkan mengingat tidak banyak Pondok yang masih mempertahankan dan mengembangkan ilmu falak, padahal kebutuhan akan munculnya regenerasi kader-kader falak sangat tinggi.

B. Kajian Pustaka

Sebelumnya, ada beberapa kajian terkait dengan tema besar yang penulis angkat, mulai dari kajian tentang pembelajaran di Pondok Pesantren, pembelajaran ilmu falak di Pondok Pesantren, eksperimen dan inovasi dalam pembelajaran Ilmu Falak, serta bentuk pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI.

Tentang pembelajaran di Pondok Pesantren, Chayatun Ni'mah mengkaji tentang urgensi pembelajaran Matematika dalam menyiapkan kompetensi kognitif santri Pondok Pesantren. Ia melakukan studi kasus terhadap Pondok Pesantren Misykatul Atsar di Salatiga tahun 2020. Ia menemukan bahwa pembelajaran Matematika di Pondok Pesantren Misykatul Atsar di Salatiga cukup penting karena selain untuk memahami ilmu pengetahuan, juga dipakai untuk implementasi pelajaran agama terutama yang terkait dengan perhitungan.²

² Chayatun Ni'mah, "Urgensi Pembelajaran Matematika dalam Menyiapkan Kompetensi Kognitif Santri Pondok Pesantren (Studi Kasus Pondok Pesantren Misykatul Atsar di Salatiga Tahun 2020)," *Skripsi* (Salatiga : IAIN Salatiga, 2020), h. 77

Adapun mengenai pembelajaran ilmu falak sebelumnya sudah dikaji dalam beberapa penelitian sebagai berikut. Munawir Pasaribu dalam “*Pembelajaran Ilmu Falak di Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara*”, menjelaskan bahwa pembelajaran ilmu falak yang sudah dilaksanakan di lingkungan perguruan tinggi islam sangat menyenangkan bagi mahasiswa karena muatan materi yang tidak sulit dan juga para dosen pengampu mata kuliah sudah sesuai dengan keahliannya dalam bidang ilmu falak.³ Irwansyah dalam tulisannya “*Penerapan Model Pembelajaran Tematik Pada Mata Kuliah Ilmu Falak Di Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama Islam Universitas Al-Washliyah*”, menjelaskan bahwa pembelajaran ilmu falak menggunakan metode tematik sudah diterapkan pada mata kuliah ilmu falak di Universitas Al-Washliyah terbukti dalam materi yang diajarkan untuk hisab arah kiblat menggunakan rumus-rumus tertentu dari ilmu Matematika. Adapun yang menghambat proses pembelajaran ilmu falak di Universitas Al-Washliyah adalah dikarenakan kurangnya motivasi peserta didik tentang pentingnya ilmu falak dan masih belum tersedianya peralatan penunjang pembelajaran ilmu falak seperti *Theodoliot*, *GPS*, dan instrumen falak lainnya.⁴

Sedangkan Siti Tatmainul Qulub melakukan kajian tentang integrasi astronomi dalam Ilmu Falak di Perguruan Tinggi Agama Islam (PTAI) dan Pondok Pesantren. Ia mengkaji dalam praktiknya di Universitas Islam Negeri (UIN)

³ Munawir Pasaribu, “Pembelajaran Ilmu Falak di Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”, *Jurnal Al-Marshad : Jurnal Astronomi Dan Ilmu-ilmu Berkaitan*, Vol. 6, No. 2, Desember 2020, h. 221

⁴ Irwansyah, “Penerapan Model Pembelajaran Tematik Pada Mata Kuliah Ilmu Falak Di Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama Islam Universitas Al-Washliyah”, *Jurnal Hibrul ‘Ulama : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Keislaman*, Vol. 2, No. 2, Desember 2020, h. 21

Walisongo Semarang dan di Pondok Pesantren Lanbulan Madura. Hasil yang didapatkan bahwa di level filosofis, materi dan metodologi integrasi tersebut sudah diimplementasikan di UIN Walisongo, hanya saja implementasi di level strategi masih belum maksimal. Adapun di Pondok Pesantren Lanbulan, integrasi di level filosofis, materi dan strategi belum terlihat, hanya saja di level metodologi sudah cukup bagus dibuktikan dengan adanya penulisan karya ilmiah santri yang berbasis metodologi studi sains.⁵

Adapun tentang Pembelajaran Ilmu Falak di Pesantren, Muslem dalam kajiannya berjudul *Problema Santri dalam Pembelajaran Ilmu Falak di Dayah Darul Falah Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh* menyebutkan bahwa ada faktor eksternal dan internal yang menjadi problem pembelajaran di Dayah Darul Falah. Faktor eksternalnya yaitu kurangnya media pembelajaran, alat-alat, serta sarana prasarana pendukung untuk praktik serta kurangnya tenaga pengajar yang representatif. Sedangkan faktor internal dari diri santri adalah kesulitan dalam memahami dan menghafal rumus-rumus ilmu falak yang cenderung bernuansa eksakta. Selain itu metode pembelajarannya pun juga perlu inovasi sehingga tidak monoton dan membosankan.⁶

Perkembangan ilmu falak dan pesantren sebelumnya sudah pernah dikaji oleh Fitri Kholilah dalam skripsinya yang berjudul *Pengembangan Ilmu Falak Di Pondok Pesantren (Analisis Metode Pengembangan Ilmu Falak di Pondok Pesantren di Jawa Tengah dan Jawa Timur)*, menjelaskan bahwa beberapa pondok pesantren antara lain PP Salafiyah Kajen Pati Jawa Tengah, PP Al-Hikmah 2 Brebes Jawa Tengah, PP Lirboyo Kediri, Pondok Al-Falah Ploso, dan

⁵ Siti Tatmainul Qulub, "Integrasi Astronomi dalam Ilmu Falak di PTAI dan Pondok Pesantren", *Jurnal Al-Qānūn, Jurnal Pemikiran dan Pembaharuan Hukum Islam*, Vol. 21, No. 2, 2018, h. 305

⁶ Muslem, *Problema....*, h.146

Pondok Pesantren Tremas Pacitan Jawa Timur masih eksis dalam pembelajaran ilmu falak. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan kitab klasik seperti Sulam Nairain, Tashil wildan, Durusul Falakiyah, dan menggunakan algoritma perhitungan kontemporer seperti metode ephemeris.⁷

Penelitian lain yang sudah pernah dilakukan sebelumnya terkait pembelajaran ilmu falak di pesantren adalah yang ditulis Abdul Mughits tentang *Kajian Ilmu Falak di Pesantren Salaf di Jawa Tengah dan Jawa Timur*, beberapa hasil dari penelitian tersebut adalah bahwa pesantren salaf yang masih melestarikan pelajaran ilmu falak menggunakan metode hisab yang berbeda antara satu dengan yang lain. Adapun tentang pemilihan kitab yang diajarkan kepada santri-santri berdasarkan nilai menghormati pengarang dan muasis terdahulu. Kemudian hasil penelitian yang terakhir mengenai penentuan awal bulan kamariah dari beberapa pesantren yang ditelusurinya menunjukkan bahwa antara pesantren satu dengan yang lain tidaklah sama kemudian dalam penentuannya ada yang mengikuti keputusan Pemerintah dan ada yang menggunakan hasil hisab masing-masing.⁸

Penelitian lain terkait pembelajaran ilmu falak di pesantren adalah yang dilakukan oleh Noor Muhammad Asyrofild Huda dengan judul *Analisis Pelaksanaan Metode Project Based Learning Dalam Pembelajaran Materi Ilmu Falak Di Pondok Pesantren Sirajul Hannan Jekulo Kudus*. Hasil penelitian tersebut menunjukkan pembelajaran ilmu falak di pondok pesantren Sirajul Hannan menggunakan kurikulum tersendiri yang disusun oleh pondok, kemudian

⁷ Fitri Kholilah, "Pengembangan Ilmu Falak Di Pondok Pesantren (Analisis Metode Pengembangan Ilmu Falak di Pondok Pesantren di Jawa Tengah dan Jawa Timur)", *Skripsi*, (Semarang : UIN Walisongo, 2016), h. 103

⁸ Abdul Mughits, "Kajian Ilmu Falak di Pesantren Salaf di Jawa Tengah dan Jawa Timur", *Jurnal Asy-Syir'ah : Jurnal Ilmu Syari'ah dan Hukum*, Vol. 50, No. 2, Desember 2016, h. 397

hasil pembelajaran di pesantren Sirajul Hanan berupa kalender, jadwal imsakiyah, dan jadwal waktu sholat. Adapun kelebihan penerapan metode Project Based Learning di pondok pesantren Sirajul Hannan adalah lebih memotivasi santri dalam belajar ilmu falak. Adapun kekurangannya ada beberapa faktor yang dipengaruhi oleh biaya dan waktu, tenaga pengajar, dan santri-santri.⁹

Adapun terkait penelitian tentang media pembelajaran ilmu falak adalah yang dilakukan Anisah Budiwati dalam *Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak Daring Melalui Website*. Dalam penelitian tersebut menghasilkan temuan bahwa media pembelajaran mata kuliah ilmu falak melalui website dapat membantu mahasiswa dalam menyelesaikan capaian mata kuliah tanpa harus menggunakan banyak aplikasi penunjang. Adapun kekurangan dari pembelajaran ilmu falak melalui media website adalah kurangnya motivasi bagi mahasiswa untuk mempraktikkan teori ilmu falak secara menyeluruh, kelebihan dengan adanya media website dalam pembelajaran ilmu falak adalah materi kuliah sudah terintegrasi dalam satu wadah sehingga semakin mudah untuk mengakses informasi yang dibutuhkan khususnya dalam bidang ilmu falak.¹⁰

Adapun terkait dengan eksperimen dan inovasi dalam pembelajaran ilmu falak, beberapa kajian yang sudah dilakukan diantara adalah yang dilakukan oleh Ahmad Fauzi, dkk dalam penelitiannya tentang inovasi dalam pembelajaran ilmu falak menggunakan *CODACC learning*. Ia menyampaikan bahwa hasil pembelajaran ilmu falak dari aspek

⁹ Noor Muhammad Asyrofil Huda, “Analisis Pelaksanaan Metode Project Based Learning Dalam Pembelajaran Materi Ilmu Falak Di Pondok Pesantren Sirajul Hannan Jekulo Kudus”, *Skripsi* (Kudus : IAIN Kudus, 2016), h. 67

¹⁰ Anisah Budiwati, “Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak Daring Melalui Website”, *Jurnal Refleksi Pembelajaran Inovatif*, Vol. 3, No. 1, 2021, h. 349

kognitif saat ini masih kurang maksimal sehingga perlu adanya inovasi. Ia kemudian merumuskan *CODACC learning (Discovery, Active, Coperative and Contextual learning)* untuk membantu peserta didik agar mampu mengembangkan pemahamannya sendiri.¹¹

Selain itu, Yustika Fatimatuz Zahra juga melakukan eksperimentasi dengan memakai *e-learning* pada pembelajaran mata kuliah ilmu falak untuk meningkatkan pemahaman konsep serta memunculkan pemikiran kritis pada mahasiswa Program Studi Hukum Keluarga Islam UIN Raden Intan Lampung pada kajian trigonometri. Dari jenis penelitian *Quasy Esperimental Design* dengan menggunakan pretest dan postest, ia mengambil sampel dengan *Cluster Random Sampling*. Hasilnya, ia mendapati bahwa terdapat e-learning berpengaruh terhadap pemahaman konsep dan berpikir kritis.¹²

Di samping itu, ada pula penelitian Fajar Fathurahman tentang inovasi pembelajaran arah kiblat dengan basis aplikasi *mobile* dengan mengadaptasi *computational thinking*. Dengan metode *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation)*, ia mencoba memakai aplikasi *mobile* yang lebih mudah untuk pembelajaran tentang arah kiblat peserta. Inovasi pembelajaran ini dinilai dapat meningkatkan pemahaman peserta tentang konsep perhitungan arah kiblat yang diaplikasikan secara integratif antara agama,

¹¹ Ahmad Fauzi, dkk, “Inovasi Pembelajaran Ilmu Falak Menggunakan CODACC Learning”, *Jurnal Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, Vol. 14, No. 1, 2019, h. 158

¹² Yustika Fatimatuz Zahra, “Eksperimentasi E-Learning pada Mata Kuliah Ilmu Falak untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Trigonometri pada Mahasiswa Program Studi *Al-Ahwal Al-Syakhshiyah* (Hukum Keluarga Islam) UIN Raden Intan Lampung”, *Skripsi* (Lampung :UIN Raden Intan Lampung, 2021) h. 98

sains dan teknologi sebagai ilmu pengetahuan yang koheren.¹³

Adapula penelitian Leila Latifa tentang Implementasi Pembuatan Kalender dalam Muatan Lokal Ilmu Falak dalam rangka meningkatkan pemahaman fiqh. Ia menelitinya di MA Muhammadiyah Kudus Tahun Pelajaran 2016/ 2017. Menurutnya kegiatan ini sudah baik hasilnya dibuktikan dengan hasil evaluasi siswa yang 99% memperoleh nilai di atas KKM (Kriteria Ketuntasan Minimal). Dan ini juga berdampak terhadap pembelajaran ilmu fiqh yang diperoleh siswa.¹⁴

Adapun terkait riset yang pernah dilakukan dengan objek Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI adalah apa yang dilakukan oleh M. Rikza Chamami, dkk dalam tulisannya tentang revitalisasi kitab kuning di Pondok Pesantren di Indonesia berdasarkan *unity of science*. Di dalamnya dikaji bagaimana upaya untuk meningkatkan pembelajaran kitab kuning di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI yang notabene santri-santri yang masuk merupakan santri lulusan berbagai pondok di Indonesia dengan berbagai macam karakteristiknya.¹⁵

Dari kajian pustaka terdahulu yang telah disebutkan di atas, penulis mengangkat penelitian terkait integrasi teori dan praktik dalam pembelajaran ilmu falak di Pesantren,

¹³ F. Fathurahman, (2021) “Learning Innovation of Qibla Direction with Mobile-based App by Adapting Computational Thinking”, *Jurnal Iqra': Kajian Ilmu Pendidikan*, Vol. 6, No.1, 2021, h. 211

¹⁴ Leila Latifa, “Implementasi Pembuatan Kalender dalam Muatan Lokal Ilmu Falak untuk Meningkatkan Pemahaman Fiqh (Studi Kasus di MA Muhammadiyah Kudus Tahun Pelajaran 2016/ 2017)”, *Skripsi*, (Kudus : STAIN Kudus, 2017), h.108

¹⁵ M. Rikza Chamami, dkk, “Revitalization of Kitab Kuning at Boarding School in Indonesia Based on Unity of Sciences”, *Proceedings of the First International Conference on Islamic History and Civilization*, 2020, h.78

khususnya dengan media pembelajaran *al-Murobba'* dengan locus di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI. Maka dari itu, di sini penulis akan membahas dan mengkajinya dengan mendalam. Ini dalam rangka Meformulasikan bentuk integrasi teori dan praktik memakai media *al-Murobba'*, Mengetahui sejauh mana efektifitas integrasi teori dan praktik dengan memakai media *al-Murobba'* serta Mengembangkan aspek kemampuan kognitif, afektif dan psikomotorik santri pondok pesantren Al-Firdaus YPMI dalam kajian ilmu falak

C. Metode Pengabdian

Pengabdian ini memakai metode *Asset Based Community Development (ABCD)* yakni mengembangkan komunitas ataupun masyarakat berbasis pada aset yang dimiliki. Dalam hal ini penulis menguraikan langkah-langkahnya sebagaimana berikut :

1. Mengidentifikasi aset
Diantara aset yang ada di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI adalah aset SDM dan aset keilmuan. Ilmu falak di sini masih diajarkan dan eksis hingga kini. Ini cukup bagus untuk memenuhi kebutuhan kader falak di masa mendatang.
2. Menentukan bentuk partisipasi lembaga dampingan
Partisipasi yang dilakukan merupakan partisipasi vertikal dimana dalam hal ini masyarakat menerima program dampingan berupa integrasi teori dan praktik dalam pembelajaran ilmu falak dengan media *al-Murobba'*
3. Membangun kemitraan
Kemitraan yang dibangun dalam pengabdian ini memakai prinsip *mutual respect* (saling menghormati). Pembelajaran ilmu falak dengan kitab-kitab sebelumnya tetap dipertahankan, namun untuk menggugah gairah semangat santri dalam

memperdalam ilmu falak dilakukan integrasi teori dan praktik dalam pembelajarannya.

4. Evaluasi Hasil

Pada tahap terakhir setelah dilakukan pendampingan, hasil dari efektifitas pendampingan akan diukur dengan adanya *post test* setelah sebelumnya dilakukan *pre test*. Dari hasil *pre test* dan *post test* tersebut kemudian dilakukan analisa memakai parameter taksonomi Bloom

BAB II
KAJIAN ILMU FALAK
DI PONDOK PESANTREN AL-FIRDAUS YPMI
DAN MEDIA PEMBELAJARAN *AL-MUROBBA'*

A. Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI dan Kajian Ilmu Falak

1. Sejarah Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI adalah Pondok Pesantren di bawah naungan Yayasan Pembina Mahasiswa Islam (YPMI). Pondok Pesantren ini diinisiasi oleh Alm. H. Umar Faruq bersama dengan kader-kader NU Jawa Tengah. Pada tanggal 9 Dzulhijjah 1993 M, Alm. KH. Abdurrohman Wahid (Gus Dur) bersama dengan Alm. KH. Sahal Mahfudz meletakkan batu pertama pembangunan Pesantren ini. Semula Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI terletak di Jl. Honggowongso, No.06, Ringinwok – Ngaliyan – Semarang. Namun karena proyek tol dari pemerintah melewati Pondok ini, akhirnya pada tahun 2017 M berpindah ke Jl. Kedondong, Kampung Duwet, RT.02/04, Bringin – Ngaliyan – Semarang. Semula memang Pondok Pesantren ini didesain untuk kaderisasi pemuda-pemuda NU yang sedang melanjutkan studi di Universitas Islam Negeri Walisongo, sehingga memang 100% dari santrinya adalah Mahasiswa di Universitas Islam Negeri Walisongo.¹⁶Seiring perkembangan waktu, santri yang masuk ke Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI tidak hanya mereka yang kuliah lewat jalur reguler, tapi banyak juga yang lewat jalur beasiswa terutama lewat Program Beasiswa Santri Berprestasi (PBSB) Kementerian Agama RI yang notabene mengambil jurusan ilmu falak di perkuliahannya. Ada 30 % dari total santri yang

¹⁶ Wawancara dengan Pengasuh Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI, Drs.KH. Ahmad Ali Munir, M.S.I pada tanggal 1 Juli 2021 pukul 15.00 WIB

merupakan jurusan ilmu falak di kampus. Sedangkan untuk jurusan lainnya hanya berkisar 1-3% untuk masing-masing jurusan.¹⁷

2. Pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

Dilihat dari konten kurikulumnya, pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI lebih mengarah ke keilmuan *alat*, fiqih, akhlaq serta tasawwuf sebagaimana pondok-pondok pesantren umumnya. Pembelajaran utama dilaksanakan di malam hari dengan dibagi menjadi 4 kelas diniyah. Kelas 1 fokus kajiannya lebih mengarah ke ilmu alat dasar dengan kitab *jurumiyyah* untuk ilmu nahwu, *amsilah at-tashrifiyah* untuk ilmu shorof, *safinah an-najah* untuk ilmu fiqih dan *ta'lim muta'allim* untuk ilmu akhlaq.

Di kelas 2 diniyah, konten kurikulum pembelajaran masih mirip dengan kelas 1, hanya saja dengan kitab yang berbeda tingkatannya. Ilmu *alatnya* memakai *'imrithi* untuk ilmu nahwunya dan *'unwan ad-dhorfi* untuk ilmu shorofnya. Adapun ilmu akhlaqnya memakai kitab *adab al-alim wa al-muta'allim*, dan ilmu fiqihnya memakai kitab *fathu al-qarib al-mujib* bagian ibadah.

Di kelas 3 diniyah, sentuhan mata pelajaran tasawwuf mulai diajarkan dengan kitab *kifayatul atqiya'*. Penguatan diskursus hukum islam juga dikuatkan dengan ditambahkan kitab *ushul al-fiqh*. Sedangkan di kelas 4, kajian tersebut ditambah dengan *tarikh tasyri' wa falsafatuhu*. Di luar itu semua, dengan metode *bandongan*, semua santri mendapatkan tambahan kajian ilmu fiqih dengan kitab *taqrirot as-sadidah* dan ilmu akhlaq tasawwuf

¹⁷ Wawancara dengan Pengurus Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI, Sugeng, S.Ag pada tanggal 2 Juli 2021 pukul 19.00 WIB

dengan kitab *nashoihul 'ibad*. Porsi kajian ilmu masuk pada ranah pelajaran ekstrakurikuler.

3. Bentuk Kajian Falak di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

Pembelajaran ilmu falak di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI hanya sebagai penguatan ekstrakurikuler. Hal ini mengingat santri yang mengenyam pendidikan di Pondok ini tidak semuanya jurusan ilmu falak, sehingga bagi santri yang berada di jurusan ilmu falak mendapatkan porsi tambahan kegiatan ekstrakurikuler untuk mempelajari ilmu falak. Namun demikian, melihat 30% santrinya menekuni ilmu falak, ini merupakan sebuah aset yang perlu dikembangkan dan diberdayakan.

Diantara upaya yang ditempuh adalah melakukan tindak lanjut dengan pembelajaran ilmu falak yang efektif dan efisien yang mana tidak hanya fokus pada peningkatan aspek kognitif, namun juga aspek afektif dan psikomotorik. Di sinilah penulis tertarik untuk mengintegrasikan antara teori dan praktik. Untuk mencapai hal itu, penulis akan memakai media pembelajaran *al-Murobba'* yang dapat membantu dalam pemahaman teori maupun keterampilan praktiknya serta menambah gairah semangat santri dalam memperdalam ilmu falak. Mulanya, akan dilakukan *Training of Trainer* (ToT) untuk santri yang menjadi peserta pelatihan, kemudian dilakukan desiminasi hasil di Pondok Pesantren lain dengan peserta ToT sebagai fasilitatornya, sehingga bisa diukur tingkat pemahaman dan penguasaan materi serta kemampuan praktik yang dilakukan oleh peserta. Dalam hal ini, desiminasi dilakukan di Pondok Pesantren Al-Hisayat Temuroso – Guntur – Demak.

B. Media Pembelajaran *al-Murobba'*

1. Definisi

Al-Murobba' atau yang disebut juga dengan *I-zun Dial* adalah salah satu instrumen Falak non optik yang berbentuk persegi. Alat ini bisa dipakai untuk mengetahui arah mata angin sejati dan arah kiblat, lintang serta bujur tempat, menentukan deklinasi Matahari (*Mail as-Syams*) serta *equation of time (ta'dil al-waqt)*, penunjuk waktu, awal waktu shalat (Dhuhur dan Ashar), dan menentukan ketinggian Matahari, Bulan, serta melokalisir objek ruyah.¹⁸ Kompleksitas fungsi yang ada ini merupakan diantara hal yang membedakannya dengan alat-alat sebelumnya yang cenderung hanya untuk beberapa fungsi saja, sehingga ini sangat menunjang untuk keperluan praktik dalam berbagai kajian dalam ilmu falak.

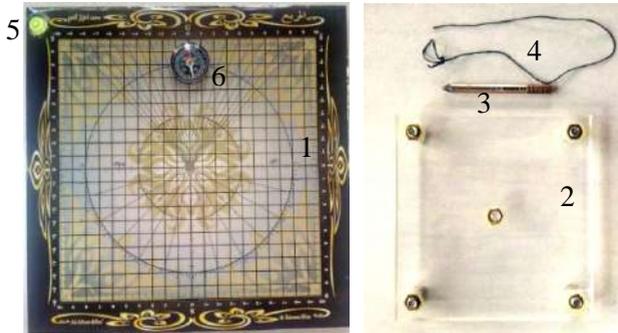
Dalam praktik penggunaan *al-Murobba'*, satuan yang dipakai cukup berbeda dengan alat-alat sebelumnya. *Al-Murobba'* ini memakai satuan cm (centi meter). Berbeda dengan alat-alat sebelumnya yang umumnya memakai satuan derajat.

2. Komponen

Al-Murobba' adalah alat falak non optik dengan komponen utamanya adalah bidang dial berbentuk persegi berukuran 25 x 25 cm yang di tengahnya terdapat gnomon (tongkat besi) berukuran panjang 7 -8 cm sebagai pembentuk bayang-bayang dari efek sinar Matahari. Di samping itu ada juga bidang penyangga di bawahnya untuk mengatur kedatarannya. Di *al-Murobba'* versi 2021, bidang dialnya diberi waterpass untuk memastikan kedataran bidangnya serta diberi kompas sebagai salah satu alternatif penunjuk arah mata angin saat malam hari atau saat tidak muncul sinar Matahari.

Berikut komponen-komponen yang ada pada *Al-Murobba'* beserta fungsinya:

¹⁸ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba' Inovasi Alat Falak Multifungsi*, (Semarang: Mutiara Aksara, 2021), h. 2



Gambar 1. Komponen-Komponen Al-Murobba'

Keterangan:

1: Bidang Dial

Bidang dial dipakai sebagai tempat pengukuran dan pengambilan data dari hasil observasi. Di dalam bidang dial ini terdapat beberapa titik dan garis, yaitu:

a) Pusat bidang Dial

Pusat dari bidang Dial ini adalah lubang yang berbentuk lingkaran, tepat berada di tengah-tengah bidang Dial. Lubang ini merupakan tempat untuk memasang Gnomon.

b) Lingkaran kecil

Ada 2 lingkaran dalam bidang dial ini. Lingkaran kecil dan besar. Keduanya bisa dipakai untuk menentukan arah barat sejati dengan menghubungkan 2 titik yang merupakan persentuhan antara bayangan dan sisi lingkaran tersebut saat sebelum dan sesudah kulminasi. Dalam hal ini, untuk mendapatkan 2 titik tersebut di lingkaran kecil membutuhkan waktu yang relatif lebih cepat dibandingkan pada lingkaran yang besar.

c) Lingkaran besar

Lingkaran besar di sini selain bisa berfungsi seperti lingkaran kecil di atas, juga disertai angka dari 6 sampai 18. Angka 6 sampai 18 ini berfungsi sebagai angka penunjuk jam atau waktu hakiki.

d) Angka bidang Dial

Pada bidang dial ini, satuan yang dipakai adalah centimeter (cm), bukan derajat. Angka yang terdapat pada tepi bidang dial ini hanya berkisar antara 0 sampai 10. Tepat di tengah sisi tersebut bernilai 0, mengarah ke kanan bernilai 1, 2, ..., dan mengarah ke kiri bernilai -1, -2, Angka pada setiap sisi bidang Dial ini merupakan tempat pemosisian bayangan dalam praktek penentuan arah mata angin sejati, arah kiblat, arah hilal, atau arah objek observasi lainnya.

Di samping itu, angka ini juga bisa jadi parameter nilai untuk melihat panjang bayangan yang muncul ketika kulminasi, atau untuk melokalisir objek rukyah. Ketelitian angka di bidang dial ini sampai pada satuan milimeter (mm).

e) Huruf U-T-S-B pada masing-masing sisi bidang Dial

Adanya U-T-S-B pada masing-masing sisi bidang Dial ini berfungsi untuk mempermudah menunjuk arah mata angin sejati apabila salah satu dari arah mata angin tersebut sudah diketahui

2 : Bidang Penyangga

Dalam pemakaiannya, di bawah bidang dia diberi sebuah bidang penyangga dengan 4 titik penyangga di setiap sudutnya. Bidang penyangga ini berfungsi untuk menjaga agar bidang Dial senantiasa stabil atau datar. Karena apabila bidang dial tidak datar, akan berpengaruh terhadap hasil pengamatan.

3 : Gnomon

Gnomon merupakan tongkat yang diberdirikan di tengah-tengah bidang dial. Terdapat 2 gnomon di sini, gnomon panjang dan pendek. Gnomon panjang berfungsi untuk mengukur bayangan Matahari ketika praktek dilakukan saat Matahari berada di sekitar titik kulminasi/istiwa'. Karena ketika mendekati kulminasi, bayangan gnomon yang muncul relatif lebih pendek dibandingkan saat pagi atau sore hari, sehingga butuh gnomon yang panjang ketika praktek agar bayangan yang muncul juga panjang. Sedangkan gnomon pendek dipakai saat pagi atau sore hari. Ketika pagi atau sore hari, jarak antara titik zenith dan Matahari semakin besar, sehingga bayangan yang muncul semakin panjang. Maka untuk mengakomodir agar bayangan yang muncul masih dalam bidang dial, gnomon yang dipakai adalah gnomon yang pendek.

4 : Benang (*Khoit*)

Waktu pengamatan akan berpengaruh terhadap panjang suatu bayangan yang muncul. Ketika pagi hari, saat jarak Matahari ke Zenith masih jauh, bayangan yang muncul pun akan panjang. Sedangkan ketika Jarak Matahari ke Zenith semakin mendekat, maka bayangan yang muncul semakin kecil. Dari situ, terkadang bayangan yang muncul bisa mengenai angka di tepi garis bidang Dial, namun terkadang juga tidak. Di sinilah fungsi *khoit* dalam prakteknya. *Khoit* atau benang ini dipakai untuk melihat lebih tepat di angka berapa nilai bayangan yang muncul apabila ujung dari bayangan itu tidak mengenai garis di tepi bidang Dial. Maka di sini *khoit* digunakan untuk menyesuaikan ujung bayangan pada angka yang tertera dalam bidang Dial, baik ketika panjang bayangan terlalu pendek, sehingga tidak mengenai angka di bidang dial, atau pun ketika terlalu panjang sehingga melebihi bidang dial.

Di samping itu, khorit juga bisa dipakai saat penentuan arah utara sejati dengan menghubungkan 2 titik yang mengenai lingkaran sebelum dan sesudah kulminasi.

5 : Waterpass

Waterpass ditambahkan dalam rangka memastikan bahwa bidang *al-murobba'* benar-benar datar. Kedataran bidang *al-murobba'* akan berpengaruh terhadap data panjang bayangan yang terlihat. Panjang bayangan yang terlihat di bidang yang miring tentu akan berbeda dengan panjang bayangan yang terlihat di bidang yang datar, sehingga kedataran bidang *al-murobba'* perlu dipastikan terlebih dahulu. Untuk memudahkan memastikan kedataran bidang *al-murobba'*, maka di sini ditambai waterpass.

6 : Kompas

Pengukuran kiblat terkadang harus dilaksanakan dalam kondisi apapun sesuai dengan kebutuhan. Namun sinar Matahari belum tentu terlihat karena kondisi cuaca atau faktor lain, termasuk juga saat malam hari. Maka untuk mengatasi hal yang demikian, kompas bisa menjadi salah satu alternatif untuk menentukan arah mata angin sejati sehingga bisa ditemukan arah kiblatnya.¹⁹

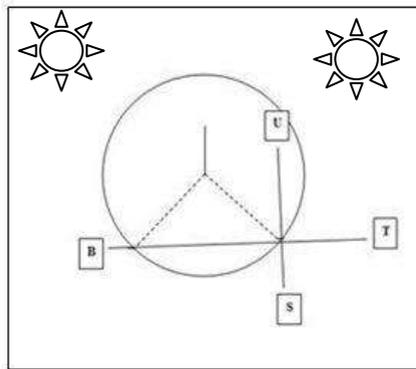
3. Fungsi

Al-Murobba' –sebagaimana disebutkan di atas– mempunyai banyak fungsi untuk menunjang praktik yang terintegrasi dengan teorinya. Fungsi-fungsi tersebut diantaranya :

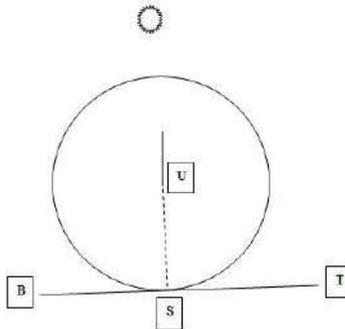
¹⁹ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 6

a. Menentukan Arah Mata Angin Sejati

Penentuan arah mata angin sejati dengan memakai *al-Murobba'* bisa dilakukan dengan 4 cara. Mulai dari melihat bayangan yang menyentuh lingkaran bidang *al-Murobba'* sebelum dan sesudah kulminasi, melihat bayangan yang muncul saat kulminasi, memposisikan bayangan yang muncul pada nilai waktu hakiki di bidang *al-Murobba'* sampai dengan menentukannya setiap saat dengan melihat azimuth bayangan Matahari²⁰.

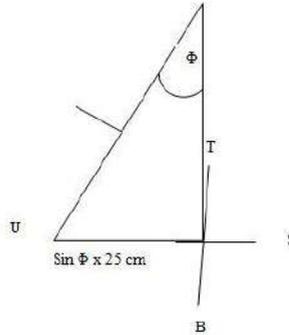


Gambar 2. Menentukan Arah mata Angin Sejati Sebelum dan Sesudah Kulminasi

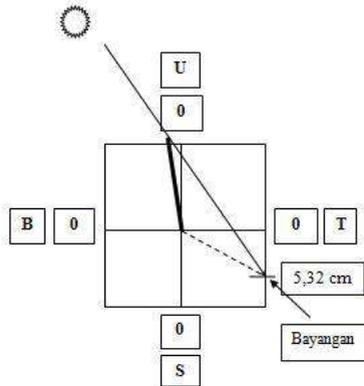


²⁰ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 15

Gambar 3. Menentukan Arah Mata Angin Sejati saat Kulminasi



Gambar 4. Menentukan Arah Mata Angin Sejati dengan Posisi Bayangan di nilai Waktu Hakiki

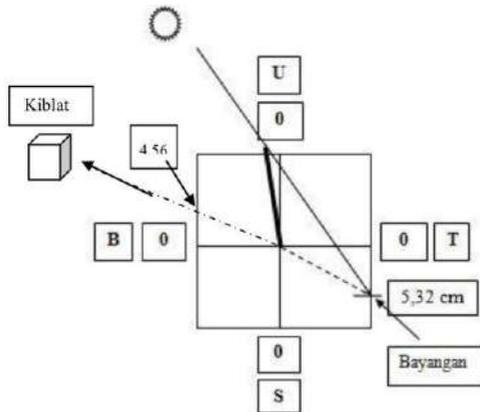


Gambar 5. Menentukan Arah Mata Angin Setiap Saat

b. Menentukan Arah Kiblat

Penentuan arah kiblat dengan *al-Murobba'* dilakukan dengan memperhitungkan terlebih dahulu nilai azimuth Matahari, azimuth bayangan Matahari, angka bayangan dan angka kiblat di *al-Murobba'*. Langkah perhitungan ini bisa diminimalisir dengan program Ms. Excel yang telah disediakan. Hanya dengan memposisikan angka bayangan di bidang *al-*

Murobba' kemudian memindahkan *khoit* ke angka kiblat, maka ditemukanlah arah kiblat sesuai dengan arah *khoit*-nya.²¹



Gambar 6. Menentukan Arah Kiblat Setiap Saat

c. Menentukan Lintang Tempat

Penentuan lintang tempat dengan *al-Murobba'* dilakukan saat Matahari berada di titik kulminasi. Dengan mengamati panjang bayangan yang muncul dan mengukur panjang gnomonnya, dapat diketahui nilai jarak zenit ke Matahari. Nilai lintang tempat dapat diketahui dengan menambahkan atau mengurangi deklinasi Matahari dengan nilai Jarak Zenit Matahari.²²

d. Menentukan Bujur Tempat

Adapun cara menentukan bujur tempat adalah dengan mengamati kapan terjadinya kulminasi di tempat pengamatan (Kulminasi Tempat) dengan

²¹ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 32

²² M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 35

indikator saat bayangan mengarah ke utara sejati atau ke selatan sejati dan memperhitungkan kapan terjadinya kulminasi di bujur daerah (Kulminasi Daerah) dengan mengurangkan pukul 12.00 dengan nilai *equation of time*. Selisih antara kulminasi daerah dan kulminasi tempat yang dalam satuan jamm kemudian dikonversi ke dalam satuan derajat dengan mengkalikan 15. Hasilnya kemudian ditambahkan dengan nilai Bujur Daerah. Dari situlah bisa didapatkan nilai Bujur Tempat.²³

e. Menentukan Nilai Deklinasi Matahari

Deklinasi merupakan nilai yang diukur dari equator langit. Lingkaran deklinasi apabila diproyeksikan ke dalam tata koordinat Bumi sama dengan lingkaran lintang. Dalam pengamatan dengan *al-Murobba'*, menentukan nilai deklinasi Matahari berkaitan erat dengan nilai lintang tempat. Seorang pengamat bisa mengamati panjang gnomon dan panjang bayangan yang muncul di *al-Murobba'* saat kulminasi. Dari situ kemudian dihitung nilai Jarak Zenitnya. Nilai deklinasi Matahari dapat dihitung dengan menambahkan atau mengurangkan Jarak Zenith Matahari dari Lintang Tempat sesuai dengan arah bayangan yang muncul.²⁴

f. Mengetahui Nilai *Equation of Time*

Equation of time adalah selisih antara waktu hakiki dan waktu pertengahan. Cara yang paling mudah mengidentifikasi nilai waktu hakiki dengan media *al-Murobba'* adalah saat terjadinya kulminasi. Tepat saat kulminasi waktu hakiknya adalah 12. Sedangkan untuk mengetahui waktu pertengahan saat kulminasi

²³ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 39

²⁴ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 46

adalah dengan menambahkan waktu daerah saat kulminasi dengan selisih antara bujur tempat dan bujur daerah yang sudah dibagi 15. Dari sini nilai *equation of time* dapat diperoleh dengan mengurangkan nilai waktu hakiki dengan waktu pertengahannya.²⁵

g. Mengetahui Ketinggian Benda Langit

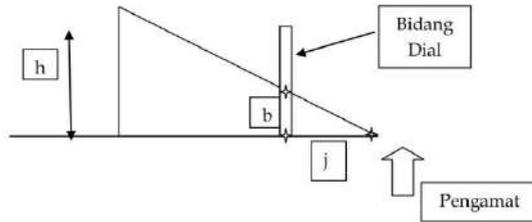
Untuk fungsi mengetahui ketinggian benda langit dengan *al-Murobba'*, perlu dibedakan antara benda langit yang intensitas cahayanya kuat dan yang tidak begitu kuat. Dalam hal ini, benda langit dengan intensitas yang kuat adalah Matahari. Untuk mengetahui ketinggian Matahari ini tidak bisa dengan melihat fisik Matahari secara langsung, namun hanya bisa dengan melihat bayangan yang muncul di bidang dialnya. Dalam praktiknya, tinggi Matahari dapat diukur invers tan dari hasil bagi panjang gnomon dengan panjang bayangan.²⁶

Adapun untuk benda langit yang nilai intensitas cahayanya tidak begitu kuat, untuk mengetahui tinggi benda langit tersebut adalah dengan memposisikan bidang dial secara vertikal. Garis 0 diposisikan tepat di ufuk, kemudian dilihat di angka berapa pada bidang dial posisi benda langit tersebut. Dalam hal ini, tinggi benda langit dapat diperhitungkan dengan invers tan dari hasil bagi angka di *al-Murobba'* dibagi dengan jarak *al-Murobba'* dengan pandangan mata.²⁷

²⁵ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 51

²⁶ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 55

²⁷ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 56



Gambar 7. Mengetahui Nilai Tinggi Benda Langit

h. Mengetahui Waktu

Dalam praktiknya, penentuan waktu dengan *al-Murobba'* bisa dilakukan dengan 2 cara, yakni dengan dimiringkannya bidang dial atau dengan didatarakan. Apabila bidang dial dimiringkan, maka posisi kemiringannya harus sebesar nilai lintang tempat, dan gnomonnya menghadap ke arah utara. Maka bayangan yang muncul akan menunjukkan persis angka waktu hakiki.

Adapun apabila dengan cara bidang dial didatarakan, maka harus diketahui terlebih dahulu tinggi Matahari pada waktu itu dengan mencari invers tan dari hasil bagi panjang gnomon dengan panjang bayangan. Baru kemudian nilai ketinggian Matahari tadi dirubah ke dalam nilai sudut waktu dan waktu hakiki. Apabila waktu yang dikehendaki adalah waktu daerah, maka nilai waktu hakiki tadi konversi dengan melakukan pengurangan dengan *equation of time*, selisih bujur tempat dengan bujur daerah yang sudah dibagi 15.²⁸

Melihat kompleksitas fungsi tersebut, diharapkan kajian ilmu falak bisa lebih hidup dan santri bisa lebih tertarik dan semangat dalam mengkajinya, karena

²⁸ M. Ihtirozun Ni'am, *Al-Murobba'...*, h. 77

dengan adanya praktik ilmu falak santri akan lebih mudah menggambarkan, mendeskripsikan serta memahami implementasi dari keilmuan ini. Pada akhirnya hal ini diharapkan bisa membangun aspek kognitif, afektif ataupun psikomotorik santri dalam kajian ilmu falak.

4. Kajian tentang Akurasi *al-Murobba' / I-zun Dial*

Al-Murobba' atau yang juga familiar disebut dengan *I-zun Dial* sudah banyak dikaji sebelumnya, terutama dari aspek akurasi data hasil pengamatan yang dilakukan.

Umul Maghfuroh dalam skripsinya tahun 2016, menguji keakuratan *al-Murobba'* dalam menentukan titik koordinat (lintang dan bujur) suatu tempat. Ia mendapatkan hasil bahwa hasil lintang bujur tempat yang didapatkan dari hasil praktik pengamatan menggunakan *I-zun Dial* hampir sama dengan data lintang dan bujur tempat yang ditunjukkan GPS.²⁹

Kajian lainnya dilakukan oleh Nabila Afada. Ia fokus mengkaji tentang keakuratan penentuan arah kiblat *I-zun Dial* dikomparasikan dengan alat yang lebih canggih, yakni theodolit. Ia mendapatkan hasil bahwa alat ini cukup layak untuk dipakai dalam penentuan arah kiblat, karena selisih hasilnya dibandingkan dengan theodolit tidak lebih dari 0,5 derajat yang berarti masih di bawah batas toleransi kemelencengan kiblat 2 derajat.³⁰

²⁹ Umul Maghfuroh, *Uji akurasi I-Zun Dial dalam penentuan titik koordinat suatu tempat, Skripsi*, (Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo, 2016), h. 100

³⁰ Nabila Afada, *Uji akurasi I-Zun Dial dalam penentuan arah kiblat dengan parameter theodolite, Skripsi*, (Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2017), h. 90

Selain itu, Iqbal Kamalludin menguji tingkat akurasi data deklinasi Matahari yang didapatkan dari hasil pengamatan dengan I-zun Dial. Ia mendapati bahwa hasil yang didapatkan masuk dalam kategori akurat, karena setelah dibandingkan dengan data almanak nautika maupun ephemeris, dari 10 sampel yang dilakukan selisihnya hanya di kisaran menit.³¹

³¹ Iqbal Kamalludin , El-Falaky : Jurnal Ilmu Falak, Vol.3, No.2, 2019, Uji Akurasi Penentuan Deklinasi Matahari dengan Menggunakan I-Zun Dial, h. 205

BAB III
PENDAMPINGAN DAN DESIMINASI
PEMBELAJARAN ILMU FALAK DENGAN
INTEGRASI TEORI DAN PRAKTIK
MEMAKAI *AL-MUROBBA'*

A. Pendampingan Integrasi Teori dan Praktik dalam Pembelajaran Ilmu Falak Memakai *Al-Murobba'*

Kegiatan pendampingan pembelajaran Ilmu Falak ini dilakukan dengan beberapa tahapan, mulai dari pra kegiatan dengan menyusun desain operasional, kegiatan *pre-test*, training of trainer, *post-test* hingga desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Guntur Demak.

B. Pra-Kegiatan

Pada saat pra kegiatan, penulis merencanakan dan menyusun desain operasional pengabdian. Dari pembahasan didapatkan bahwa kegiatan pengabdian di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI akan dimaksimalkan selama 3 hari, dengan persentase pembelajaran 50% teori dan 50% praktik lapangan. Setiap materi/pembahasan memiliki alokasi waktu 1 sampai 2 jam.

Materi yang akan disampaikan dalam pendampingan pembelajaran meliputi:

- a) Pengenalan tentang Ilmu Falak dan korelasinya terhadap perkembangan instrumen falak;
- b) Pengenalan Instrumen Falak Optik dan Non Optik;
- c) Pengenalan Instrumen Falak *al-Murobba'*;
- d) Konsep Trigonometri dalam segitiga planar serta implementasinya dalam praktik ilmu falak;
- e) Perhitungan Kulminasi dan Jarak Zenit serta praktik penentuannya;

- f) Menghitung Lintang dan Bujur Tempat menggunakan *al-Murobba'* serta praktik penentuannya;
- g) Penentuan arah mata angin sejati dari teori hingga praktiknya;
- h) Teori penentuan deklinasi Matahari dan *equation of time* menggunakan *al-Murobba'* serta praktiknya;
- i) Menghitung tinggi Matahari menggunakan *al-Murobba'* serta praktiknya;
- j) Melokalisir objek rukyat dengan *al-Murobba'* serta simulasinya.

Dalam pelaksanaan pendampingan terdapat juga sesi refleksi materi setelah praktik. Peserta dapat mempraktikkan materi yang telah didapat menggunakan data-data yang telah diperoleh saat observasi dilapangan. Dengan adanya refleksi setelah praktik ini, diharapkan peserta mendapatkan pengalaman atau wawasan baru yang belum pernah didapatkan sebelumnya.

Kegiatan ini dilaksanakan mulai pagi hari sampai malam hari dengan mempertimbangkan waktu pendalaman materi dan juga praktik dilapangan. Dengan alokasi waktu tersebut, diharapkan pembelajaran ilmu falak bisa menarik dan lebih hidup.



Gambar 8. Penyusunan Desain Operasional

C. Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini dibagi menjadi 2 kegiatan besar. Kegiatan yang pertama yakni *Training of Trainer* (ToT) yang dilakukan untuk mentraining peserta di Pondok Pesantren Al-Firdaus. Kemudian hasil dari ToT dilakukan desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak Demak.

Untuk mengukur keberhasilan dari ToT, sebelum pelatihan akan dilaksanakan *pre-test* dan setelah pelatihan akan dilaksanakan *post test*. Dari tes yang dilakukan akan diketahui sejauh mana perkembangan kognitif peserta pelatihan. Selain itu, untuk mengetahui kedalaman pemahaman peserta terhadap materi yang disampaikan dan kemampuan peserta untuk menjelaskan serta mempraktikkan teori yang telah didapat, peserta ToT akan diminta untuk menyampaikan materi dan mendampingi praktik peserta desiminasi.

1. Pre-Test

Pre-Test ini bertujuan untuk mengukur sejauh mana kemampuan awal peserta dalam memahami kajian ilmu falak. Terdapat 20 soal yang meliputi kajian tentang instrumen falak, aspek teoritis serta aspek pengalaman dari praktik yang dilakukan.

Secara garis besar, soal *pre-test* terbagi menjadi 2 bagian, yaitu soal-soal yang memuat teori ilmu falak sebanyak 40%, dan soal-soal yang memuat praktik dan pengalaman lapangan sebanyak 60%. Soal *pre-test* tersebut memuat beberapa tema, yaitu:

- 1) Pemahaman tentang alat falak optik dan non optik;
- 2) Pemahaman tentang kulminasi/*istiwa*';
- 3) Pemahaman tentang azimuth Matahari;
- 4) Penentuan arah utara sejati;

- 5) Pemahaman tentang tinggi Matahari;
- 6) Pemahaman tentang deklinasi Matahari;
- 7) Pemahaman tentang Lintang Tempat dengan Jarak Zenith;
- 8) Korelasi antara kulminasi dan deklinasi Matahari;
- 9) Korelasi antara kulminasi dan Bujur Tempat;
- 10) Pemahaman tentang *equation of time*;
- 11) Korelasi antara waktu hakiki dan waktu daerah.



Gambar 9. Kegiatan Pre-Test di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

Sebanyak 20% dari 20 soal memuat kajian poin a. Sebanyak 15% memuat kajian poin b dan poin k. sebanyak 10% memuat kajian poin c. dan sebanyak 5% memuat kajian poin d sampai poin j.

Apabila diklasifikasikan ke dalam ranah teori dan praktik, ada 8 soal (40 %) yang masuk ke ranah teori, dan ada 12 soal (60 %) yang masuk ke ranah praktik. Soal yang masuk ke ranah teori mulai dari soal nomor 1, 2, 3, 12, 16,17, 18, dan 19. Sedangkan sisanya masuk ke ranah praktik.

Berdasarkan hasil dari *pre-test*, prosentase rata-rata peserta yang benar dalam menjawab menjawab soal

yang masuk ke ranah praktik lebih sedikit dibandingkan dengan prosentase rata-rata peserta yang benar dalam menjawab soal yang masuk ke ranah praktik.

No	No Soal	Jumlah Peserta yang jawabannya benar (dalam Persen)
1	4	40
2	5	60
3	6	50
4	7	10
5	8	60
6	9	40
7	10	70
8	11	60
9	13	40
10	14	40
11	15	30
12	20	10
Total		510
Rata-rata		42.5

Tabel 1. Prosentase Jawaban Benar Peserta Soal dengan Tema Praktik

Dilihat dari tabel ini, prosentase jumlah peserta yang jawabannya benar dalam menjawab soal-soal yang terkait praktik rata-rata hanya 42,5 %. Apabila dilihat lebih mendetail, prosentase peserta yang benar dalam menjawab ada yang hanya 10%, yakni

sebagaimana dalam soal nomor 7 dan 10. Sedangkan prosentase maksimumnya masih hanya di kisaran 70%. Artinya dalam masalah praktik, tidak ada 1 pun soal yang sudah dikuasai oleh peserta. Data-data ini berarti bahwa tingkat pemahaman peserta dalam masalah praktik falak masih sangat minim.

Hal ini berbeda dengan apa yang terlihat pada soal-soal yang berkisar pada masalah teoritis.

No	No Soal	Jumlah Peserta yang jawabannya benar (dalam Persen)
1	1	100
2	2	100
3	3	70
4	12	50
5	16	90
6	17	40
7	18	80
8	19	20
Total		550
Rata-rata		68.75

Tabel 2. Prosentase Jawaban Benar Peserta Soal dengan Tema Teoritis

Prosentase jumlah peserta yang jawabannya benar rata-rata mencapai 68,75%. Ada 2 soal yang dapat dipahami dengan benar oleh semua peserta, yakni soal nomor 1 dan 2. Dan hanya ada 1 soal teoritis yang

hanya dipahami oleh 20% peserta, yakni soal nomor 19. Ini menunjukkan bahwa pemahaman teoritis peserta lebih baik dari pada pemahaman praktiknya. Dan hal ini menunjukkan bahwa peserta masih membutuhkan banyak praktik untuk memahamai secara komprehensif masalah-masalah dalam ilmu falak.

Secara umum, apabila kita melihat hasil nilai pre-test semua peserta, hanya 40 % dari peserta yang nilainya di atas 50. Artinya dalam masalah ini masih banyak peserta yang belum begitu menguasainya sehingga adanya Training of Trainer ini diharapkan akan memberikat manfaat dan meningkatkan keilmuan peserta dibandingkan sebelumnya.

No	Nama	Nilai Pre-Test
1	Siti Arina Yusuf	35
2	Takhta Alfianah	70
3	Fika Afhamul Fuscha	80
4	Moch. Ulinuha	60
5	Khabib Suraya	55
6	Naelul Marom	45
7	Naviatul Hasanah	50
8	Maulida Inayah	40
9	Lailatus Shofiyah	50
10	Fiki Burhanuddin	45

Tabel 3. Hasil Nilai Pre-Test

2. Pendampingan Training of Trainer (ToT)

Dari pelaksanaan *pre-test* tersebut, kemudian dilaksanakanlah *Training of Trainer* (ToT) berupa pendampingan pembelajaran materi dan praktik secara

integratif selama 3 hari di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI. ToT ini dilaksanakan mulai dari hari Sabtu, 28 Agustus sampai dengan hari Senin, 30 Agustus 2021 M. ToT ini diikuti oleh 10 orang peserta dengan masing-masing peserta mendapatkan fasilitas berupa alat *al-Murobba'* yang terbuat dari akrilik berukuran 25x25 cm dengan ketebalan 10 ml untuk membantu melaksanakan praktik, selain juga mendapatkan modul dan aplikasi Ms. Excel dari alat tersebut. Berikut rangkaian kegiatan tersebut mulai dari hari Sabtu sampai dengan hari Senin.

Hari Sabtu, 28 Agustus 2021

No	Waktu	Kegiatan
1	08.00 – 09.00	Pembukaan
2	09.00 – 10.00	Definisi Ilmu Falak, Perkembangan Ilmu Falak, Hisab dan Rukyah (Observasi) dalam Ilmu Falak,
3	10.00 – 12.00	a)Segitiga Planar dan aturan dasar Sin, Cos, Tan dalam Segitiga Planar; b)Instrumen Falak Optik dan Non Optik, Al-Murabba', Komponen, Fungsi, dan Pemakaiannya.
4	12.00 – 13.00	Ishoma
5	13.00 – 15.00	a)Kulminasi (2 Cara) dan Jarak Zenit Matahari; b)Data Ephemeris untuk perhitungan Kulminasi; c)Penugasan Perhitungan Kulminasi (<i>Istiwa'</i>) dan Jarak Zenit Matahari untuk hari Ahad, 29 Agustus 2021.
6	15.00 –	Pendampingan Kelompok Tugas

	16.00	
7	16.00 – 19.00	Ishoma
8	19.00 – 21.00	<ul style="list-style-type: none"> a) Penentuan Lintang Tempat (<i>'Ardlu al-Balad</i>) dan Bujur Tempat (<i>Thul al-Balad</i>) menggunakan Al-Murabba' b) Pemahaman tentang Lintang Tempat (<i>'Ardlu al-Balad</i>); c) Korelasi Lintang Tempat (<i>'Ardlu al-Balad</i>) dan Deklinasi Matahari (<i>Mail al-Syams</i>); d) Bujur Tempat dan Bujur Daerah; e) Kulminasi Tempat dan Kulminasi Daerah; f) Korelasi Busur di permukaan Bumi dengan Jam.

Hari Ahad, 29 Agustus 2021

No	Waktu	Keterangan
1	07.30 – 09.00	<ul style="list-style-type: none"> a) Penentuan Arah Mata Angin Sejati; b) Sebelum dan Sesudah Kulminasi; c) Saat Kulminasi; d) Memposisikan Bayangan ke Angka Waktu Hakiki/Jam Istiwa'; e) Penentuan Utara sejati dengan angka bayangan Matahari setiap saat (dengan aplikasi)
2	09.00 – 10.30	Praktik Penentuan Arah Utara Sejati
3	10.30 – 12.00	Praktik Penentuan Lintang dan Bujur Tempat
4	12.00 – 13.00	Ishoma
5	13.00 – 15.00	Refleksi setelah praktik, Penentuan Deklinasi Matahari (<i>Mail al-Syams</i>), Equation of Time (<i>Ta'dil al-Waqt</i>) menggunakan Al-Murabba'

6	15.00 – 16.00	Penugasan, persiapan praktik Deklinasi Matahari (<i>Mail al-Syams</i>) dan Equation of Time (<i>Ta'dil al-Waqt</i>)
7	16.00 – 19.00	Ishoma
8	19.00 – 21.00	Penentuan Tinggi Matahari (<i>Irtifa' al-Syams</i>) menggunakan Al-Murabba', Penentuan waktu dengan Al-Murabba'.

Hari Senin, 30 Agustus 2021

No	Waktu	Keterangan
1	07.30 – 08.30	Praktik ketinggian Matahari dan penentuan waktu dengan Al-Murabba'
2	09.00 – 10.30	Penentuan Arah Mata Angin Sejati setiap saat dan arah kiblat
3	10.30 – 12.00	Praktik Deklinasi Matahari, Equation of Time, Arah Mata Angin sejati setiap saat, dan arah kiblat.
4	12.00 – 13.00	Ishoma
5	13.00 – 14.30	Menentukan tinggi Bulan menggunakan Al-Murabba', Melokalisir objek rukyat
6	14.30 – 15.00	Post Test
7	15.00 – 16.00	Penutup

Materi yang pertama yang disampaikan dalam *training of trainer* adalah pengenalan Ilmu Falak, perkembangan ilmu falak, diskursus hisab dan rukyah (observasi) dalam perkembangan ilmu falak, segitiga planar, instrumen falak optik dan non optik, dan instrumen al-Murobba'. Selain itu peserta juga

dijelaskan mengenai sejarah dari instrument al-Murobba', dan komponen-komponen apa saja yang terdapat pada al-Murobba' serta fungsinya. Karena pembelaaran ini berbasis integrasi teori dan praktik, di sesi berikutnya dijelaskan tentang kulminasi dan Jarak Zenit Matahari serta data persiapan untuk pengamatan terjadinya kulminasi dan Jarak Zenit Matahari pada hari Ahad tanggal 29 Agustus 2021 M.



Gambar 10. Penyampaian Materi didalam Kelas

Materi yang selanjutnya adalah konsep trigonometri dalam segitiga planar. Dalam trigonometri terdapat aturan sin, cos, tan. Disini peserta dijelaskan pengaplikasian konsep trigonometri kedalam kehidupan nyata. Seperti halnya menghitung lintang tempat dengan menggunakan nilai panjang bayangan yang muncul pada bidang dial al-Murobba' dan panjang dari gnomon.

Kemudian pada hari kedua, pada jam pertama materi yang disampaikan adalah menentukan arah mata angin sejati. Dalam menentukan arah mata angin sejati terdapat 4 macam cara, yaitu:

- 1) Menentukan arah sebelum dan setelah kulminasi;
- 2) Menentukan arah saat kulminasi;
- 3) Memposisikan bayangan pada nilai waktu hakiki;
- 4) Menentukan arah setiap saat.

Setelah materi-materi telah disampaikan didalam kelas, peserta diajak untuk praktik praktik langsung dilapangan dengan menggunakan media al-Murabba'.



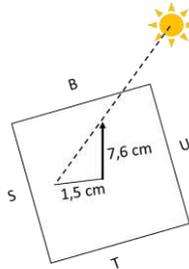
Gambar 11. Pelaksanaan Praktik di Lapangan



Gambar 12. Panjang Bayangan Matahari saat Kulminasi

Data-data yang kita peroleh dari hasil observasi dapat kita olah dengan menggunakan konsep trigonometri segitiga planar, dalam hal ini kita ambil contoh untuk mencari Lintang Tempat.

$$\delta = -5^{\circ} 36' 42''$$



$$\text{Jarak Zenit} = \tan^{-1} \left(\frac{PB}{PG} \right)$$

$$\text{Jarak Zenit} = \tan^{-1} \left(\frac{1,5}{7,6} \right)$$

$$= 11^{\circ} 09' 53,57''$$

$$LT = \delta - \text{Jarak Zenit}$$

$$LT = -7^{\circ} 03' 57,59''$$

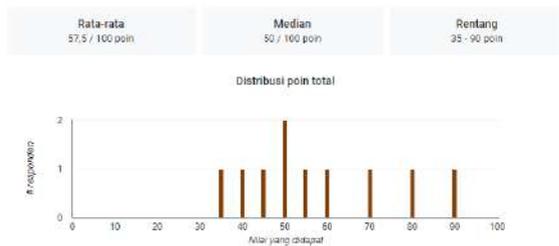
3. Post-Test

Setelah dilaksanakan pendampingan selama 3 hari, untuk meningkatkan pemahaman dan kemampuan peserta, maka dilaksanakanlah *post-test*. Terdapat 20 soal dengan persentasi 40% soal dengan wawasan teori, dan 60% soal dengan wawasan praktik dan pengalaman lapangan.

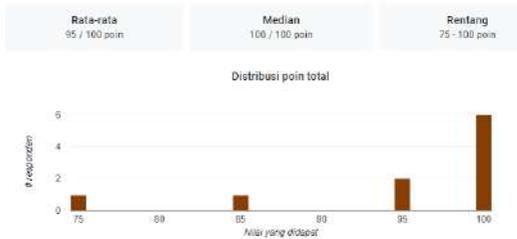


Gambar 13. Pelaksanaan Post-Test

Hasil *post-test* menunjukkan bahwa nilainya meningkat hingga melebihi 100% dari nilai saat pre test yang berarti ada peningkatan nilai yang cukup signifikan mencapai 2 kali lipat nilai *pre-test*nya. Hal ini dapat kita lihat perbandingan nilai dari *pre-test* dan *post-test*.



Grafik 1. Persentase Hasil Nilai *Pre-Test*



Grafik 2. Persentase Hasil Nilai *Post-Test*

Nilai rata-rata saat *pre test* hanya dikisaran 57,5 dengan nilai rentang nilai 35 – 90 dan nilai yang paling banyak muncul di kisaran angka 50. Sedangkan saat *post test* nilai rata-ratanya mencapai angka 95 dengan rentang nilai 75 – 100 dan nilai yang paling banyak muncul adalah nilai 100. Dari sini tampak ada perkembangan yang cukup signifikan antara sebelum adanya pendampingan dengan setelah adanya pendampingan.

No	Aspek	Pre Test	Post Test
1	Nilai rata-rata	57,5	95
2	Rentang nilai	35 – 90	75 – 100
3	Median	50	100

Tabel 4. Hasil Nilai Pre-test dan Post-Test

D. Desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

1. Sejarah Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Pondok pesantren Al-Hidayat merupakan pondok pesantren salaf yang berlokasi di desa Krasak kecamatan Guntur kabupaten Demak Jawa Tengah.

Secara status kelembagaan, pondok pesantren Al-Hidayat terdaftar di Kemenag RI dengan NSPP (nomor statistik pondok pesantren) 510033210047. Hingga bulan Oktober 2021, tercatat data santri sebanyak kurang ± 622 santri dengan rincian 329 santri putra dan 293 santri putri. Awal mula pondok pesantren ini didirikan oleh KH. Misbachul Munir pada tahun 1968 atas dasar keprihatinan beliau dengan minimnya nilai-nilai agama di wilayah Krasak dan sekitarnya. Wilayah tersebut dahulu dikenal dengan dukuh yang kental akan nilai-nilai mistis yang dikhawatirkan menjerumuskan kepada perbuatan syirik.³²

2. Pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Hidayat

Pondok pesantren Al-Hidayat dalam proses pembelajarannya tergolong konvensional, yaitu dengan metode sorogan dan bandongan, sorogan adalah kegiatan belajar kitab kuning dengan cara santri membaca kitab tersebut kemudian menjelaskan maknanya dengan disimak oleh guru atau kyai. Kemudian metode bandongan yaitu dimana kyai membacakan arti dan menjelaskan maksud dari kitab kuning yang diajarkan.³³ Secara umum kurikulum dalam pembelajaran di pesantren ini antara lain adalah ilmu nahwu, ilmu fikih, ilmu mawaris, ilmu falak,

³² Arina Siti Nur Sa'adah, "Peran Kyai Salaf dalam Menumbuhkan Sikap Kemandirian Santri di Bidang Ekonomi (Studi Kasus di Pondok Pesantren Al-Hidayat Desa Krasak Kabupaten Demak)", *skripsi*, (Semarang: UIN Walisongo, 2012), h. 43

³³ Moch. Khoirul Walid, "Integralistik-Interkonektif Pendidikan Salaf dan Khalaf Pondok Pesantren Tebuireng Jombang", *Jurnal Rabbani: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 2, No. 2, September 2021, h. 86

ilmu balaghah, ulumul Qur'an, ulumul hadist, dan ilmu mantiq.³⁴

Dalam proses pembelajaran di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak untuk tingkatan madrasah aliyah terdapat 3 tingkatan yakni mulai dari kelas 1, kelas 2, dan kelas 3. Dimana masing-masing tingkatan terdapat jadwal masing-masing yang berbeda setiap harinya. Untuk tingkatan kelas satu madrasah aliyah, kajian kitab kuning difokuskan pada bidang ilmu alat yakni sebanyak dua kali pertemuan dalam satu minggu.

Jam pelajaran pada tingkatan madrasah aliyah di pondok pesantren Al-Hidayat Krasak dalam satu hari dibagi menjadi dua pertemuan, pertemuan pertama dimulai dari pukul 08.00 WIB sampai pukul 10.00 WIB kemudian istirahat setengah jam dan dilanjutkan pelajaran kedua pada jam 10.30 WIB sampai pukul 11.30 WIB. Proses belajar pada tingkatan madrasah aliyah dimulai pada hari Sabtu hingga Kamis dan libur pada hari Jum'at yang diisi dengan kegiatan *ro'an*³⁵ bersama seluruh santri di pagi hari.

Jadwal pelajaran untuk tingkatan kelas satu madrasah aliyah pada hari Sabtu jam pertama diisi pelajaran ilmu fikih menggunakan kitab *Fathul Qarib* yang diampu oleh ustadz Masyhari dan pada jam kedua diisi oleh ustadz Muhibbin dengan pelajaran hadist menggunakan kitab *Bulughul Maram*. Kemudian pada hari Ahad jam pertama adalah ilmu shorof menggunakan kitab *Nadham al-Maqsud* yang

³⁴ Rustam Ibrahim, "Eksistensi Pesantren Salaf di Tengah Arus Pendidikan Modern (Studi Multisitus pada Beberapa Pesantren Salaf di Jawa Tengah)", Jurnal Analisa, Vol. 21, No. 2, Desember 2014, h. 260

³⁵ Dalam istilah lingkungan pesantren, *ro'an* adalah kegiatan membersihkan lingkungan bersama-sama atau kerja bakti membersihkan area sekitar pondok pesantren

diampu oleh ustadz Zainal Arifin dilanjutkan jam kedua dengan ustadz Masyhari dengan pelajaran *mustholah hadist* menggunakan kitab *Qowaidul Asasiyah*.

Pada hari selanjutnya yaitu hari Senin jam pertama diisi dengan pelajaran ilmu nahwu menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik* yang diampu oleh KH. Muhammad Mujib Ridwan, setelah itu pada jam kedua dengan pelajaran i'rab menggunakan kitab *Qawaidul I'rab* yang diampu oleh ustadz Muhammad Sa'idun.

Jadwal pelajaran untuk tingkatan kelas satu pada hari Selasa yaitu *ilmu fikih* menggunakan kitab *Fathul Qarib* pada jam pertama yang diampu oleh KH. Muhammad Mujib Ridwan kemudian pada jam kedua pelajaran *ilmu tauhid* menggunakan kitab *Kifayatul 'Awam* yang diampu oleh KH. Muhammad Mujib Ridwan. Pada hari berikutnya, hari Rabu jam pertama pelajaran *ilmu nahwu* menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik* yang diampu oleh ustadz Nur Hamid Zidni. Jam kedua di hari Rabu diisi oleh ustadz Zainal Arifin dengan pelajaran *ilmu akhlaq* menggunakan kitab *Adabul Alim wal Muta'alim*. Dan hari terakhir yakni hari Kamis dimulai dengan pelajaran tafsir dengan menggunakan kitab *Tafsir Jalalain* yang diampu oleh ustadz Muhammad Sa'idun, pada jam kedua pelajaran ilmu tauhid menggunakan kitab *kifayatul awam* yang diampu oleh KH. Muhammad Mujib Ridwan.

Selanjutnya untuk tingkatan kelas dua madrasah aliyah di pondok pesantren Al-Hidayat fokus kajiannya lebih kepada ilmu fikih. Pada hari Sabtu jam pertama pelajaran ilmu nahwu menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik* yang diampu oleh ustad Ibnu Mas'ud, kemudian jam kedua pelajaran tafsir menggunakan kitab *Tafsir Jalalain* yang diampu oleh

Kyai Musyafa'. Pada hari Ahad jam pertama diisi pelajaran fikih menggunakan kitab *Syarah Fathul Qarib* yang diampu oleh ustadz Muhibbin, dilanjutkan jam pelajaran kedua yakni ushul fikih menggunakan kitab *Tashil at-Thuruqot* yang diampu oleh ustadz Malzum. Di hari Senin jam pertama diisi pelajaran ilmu nahwu yang diampu oleh ustadz Muhibbin dengan menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik*, dilanjutkan jam kedua pelajaran ilmu tafsir menggunakan *at-Tafsir* Yang diampu oleh ustadz Ahmad Akhwan.

Pada hari Selasa jam pertama, pelajaran dimulai dengan ilmu nahwu menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik* yang diampu oleh KH. Ahmad Syarifuddin Hidayatullah, setelah jam pertama selesai dilanjutkan pelajaran hadist menggunakan *Muhtashor Abi Jamrah* yang diampu oleh ustadz Masyhari. Selanjutnya pada hari Rabu pelajaran pertama *faroid* dan ilmu falak yang diampu oleh Kyai Ahmad Musyafa' menggunakan kitab *Ta'liqot* untuk pelajaran faroid dan *Risalatul Falakiyah* untuk pelajaran ilmu falak, kemudian dilanjutkan pelajaran tauhid yang diampu oleh ustadz Nur Hamid Zidni pelajaran tauhid menggunakan *Bad'ul Amali*. Dan hari terakhir yakni hari Kamis pelajaran dimulai dengan *qowaidul fiqhiyah* menggunakan *Nadmul Faroidul Bahiyah* Yang diampu oleh ustadz Ahmad Akhwan. Kemudian jam pelajaran kedua ilmu nahwu yang diampu oleh ustadz Ibnu Mas'ud dengan menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik*.

Pada tingkatan kelas tiga madrasah aliyah pondok pesantren Al-Hidayat, fokus kajiannya lebih kepada ilmu bahsa dan tasawuf. Pada hari Sabtu pelajaran dimulai dengan *ilmu mantiq* menggunakan kitab *Sulamul Munauroq* yang diampu oleh pengasuh ponpes Al-Hidayat yaitu KH. Achmad Baidlowi,

kemudian jam kedua diisi pelajaran tasawuf menggunakan kitab *Syarah Al-Hikam* yang diampu oleh KH. Achmad Baidlowi. Selanjutnya pada hari Ahad di jam pertama diisi pelajaran ilmu nahwu menggunakan kitab *Alfiyah Ibnu Malik* yang diampu oleh KH. Achmad Syarifuddin Hidayatullah, kemudian jam kedua pelajaran ushul fikih dengan menggunakan kitab *Qowaidul Asasiyah* yang diampu oleh ustadz Nur Hamid Zidni.

Pada hari Senin pelajaran pertama diisi dengan ilmu balaghah dengan menggunakan kitab *Jauharul Maknun* yang diampu oleh ustadz Rofiq Anwar, kemudian jam kedua pelajaran *al-Mahidh* dengan menggunakan *Risalatul Mahidh* Yang diampu oleh ustadz Rofiq Anwar. Hari Selasa jam pertama pelajaran ilmu faroid menggunakan kitab *ar-Rahbiah* yang diampu oleh KH. Achmad Baidlowi, dilanjutkan jam kedua pelajaran *al-Arudh* dengan menggunakan kitab *Rislatu Arudh wal Fiqhiyah* yang diampu oleh KH. Achmad Baidlowi.

Jadwal pelajaran tingkatan kelas tiga madrasah aliyah pondok pesantren Al-Hidayat pada hari Rabu jam pertama pelajaran Tauhid menggunakan kitab *Jauharotu Tauhid* yang diampu oleh KH. Muhammad Mujib Ridwan, dilanjutkan jam kedua pelajaran ilmu falak dengan menggunakan kitab *Risalatul Falakiyah* yang diampu oleh Kyai Achmad Musyafa'. Dan di hari Kamis pelajaran pertama ilmu *balaghah* yang diampu oleh ustadz Rofiq Anwar dengan menggunakan kitab *Jauharul Maknun*, kemudian jam kedua pelajaran fikih nikah menggunakan kitab *al-Miftah* yang diampu oleh ustadz Rofiq Anwar.

3. Ilmu Falak di Pondok Pesantren Al-Hidayat

Ilmu falak mulai berkembang di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak pada tahun 2005 dimana pada saat itu putra pengasuh pondok pesantren yaitu KH. Achmad Baedlowi mengetahui potensi dibidang ilmu falak yang dimiliki oleh salah satu alumni yaitu Kyai Achmad Musyafa' yang juga warga asli Krasak. Dengan mengetahui potensi tersebut, KH. Achmad Baedlowi memintanya untuk mengajarkan ilmu falak di pondok pesantren Al-Hidayat. Setelah mendapatkan amanah tersebut, Kyai Achmad Musyafa' memulai mengajar ilmu falak kepada santri-santri menggunakan kitab yang dahulu pernah dipelajari oleh beliau sewaktu menempuh pendidikan di Ponpes Al-Falah Ploso Kediri yaitu kitab Tibyanul Miqot dan Sullamun Nairoin. Kemudian beliau menambah pengetahuan falak dengan *ngalap* barokah mengaji kepada KH. Misbah Magelang menggunakan kitab Risalah Falakiyah, dengan demikian kitab Sullamun Nairoin yang dipakai digantikan dengan kitab Risalah Falakiyah.³⁶

Ilmu falak merupakan cabang ilmu yang terkenal menjadi momok bagi para santri yang mempelajarinya dikarenakan terdapat banyak perhitungan dan angka-angka, oleh karena itu Kyai Achmad Musyafa' dalam mengajarkannya selalu diiringi motivasi dengan menanamkan rasa cinta terhadap ilmu falak dimulai dari diri sendiri. Dari rasa cinta ilmu falak tersebut memotivasi untuk selalu mengembangkannya. Kemudian untuk menarik perhatian para santri dalam mempelajari ilmu falak adalah dengan cara menciptakan suasana kelas yang tidak datar, terkadang beliau memberikan cerita-cerita yang menarik bagi

³⁶ Wawancara dengan Pengajar Ilmu Falak di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak, Kyai Achmad Musyafa' pada tanggal 11 September 2021 pukul 22.00 WIB

santri sehingga para santri lebih semangat dalam belajar ilmu falak. Kyai Achmad Musyafa' yang juga salah satu penggerak Lembaga Falakiyah PCNU Demak menuturkan bahwa tujuan ilmu falak diajarkan di pondok pesantren Al-Hidayat adalah supaya mencetak kader-kader yang mau menghidupkan nilai-nilai ilmu falak khususnya di wilayah Demak.

Dalam proses pembelajaran ilmu falak di pondok pesantren Al-Hidayat Krasak awal mulanya hanya diberikan kepada santri kelas tiga pada tingkatan Madrasah Aliyah yang ditempuh dalam waktu satu tahun. Pada enam bulan pertama menggunakan kitab *Tibyanul Miqot* yang mempelajari awal waktu shalat, perhitungan kalender, dan juga perhitungan kiblat dengan menggunakan *rubu' mujayyab*. Kemudian setengah tahun berikutnya menggunakan kitab *Sullamun Nayyiroin* mempelajari tentang hisab awal bulan kamariyah dan gerhana. Namun setelah dirasa kurang maksimal dalam proses transfer ilmu, akhirnya pengasuh mengusulkan untuk menambahkan pelajaran ilmu falak pada kurikulum santri kelas dua tingkat Madrasah Aliyah dengan harapan saat kelas tiga dapat mengembangkan ilmu yang sudah didapat di kelas dua sebagai dasar.

Dalam mempelajari ilmu falak, jam pelajaran juga mempengaruhi dalam proses pembelajaran ilmu falak di pondok pesantren Al-Hidayat Krasak. Awal mulanya jam pelajaran ilmu falak diberikan pada jam kedua yaitu mulai pukul 10.30 WIB sampai pukul 11.30 WIB. Di jam siang seperti ini, para santri yang menerima pelajaran ini dirasa kurang maksimal dalam menyerap ilmu dikarenakan waktu yang terlalu singkat. Keresahan ini pun tidak hanya dirasakan oleh santri tetapi juga pengajar yang mengampu ilmu falak. Maka, karena singkatnya waktu pembelajaran terkadang dalam menyampaikan materi masih belum

maksimal. Hingga akhirnya diputuskan bahwa untuk jam pelajaran ilmu falak kelas 2 diberikan pada jam pertama yaitu pukul 08.00 WIB sampai 10.00 WIB dan untuk kelas tiga diberikan jam kedua dengan pertimbangan sudah mendapat materi dasar ilmu falak dikelas sebelumnya.

Adapun kendala yang dialami saat proses pembelajaran ilmu falak di pondok pesantren Al-Hidayat ada dua faktor baik dari faktor internal maupun eksternal. Faktor internal disebabkan SDM santri yang belum begitu mumpuni untuk menerima pelajaran yang dikategorikan sulit ini, dari susahnyanya menerima pelajaran tersebut mengakibatkan semangat santri menurun. Untuk menghadapi kendala tersebut, pengajar lebih menekankan untuk memberi motivasi tentang keutamaan ilmu falak saat berada di masyarakat. Dengan sulitnya ilmu falak untuk dipelajari santri ini, target dari pengajar dalam satu kelas tidak menuntut semua santri untuk mahir dalam ilmu falak.

Sedangkan, kendala eksternal dalam pembelajaran ilmu falak di pondok pesantren Al-Hidayat Krasak adalah dari ketersediaan instrumen penunjang pembelajaran ilmu falak yang minim. Dalam proses pembelajaran hanya menggunakan *rubu' mujayyab* sebagai instrumen pembantu alat hitung. Saat masuk pada bab awal bulan kamariyah, Kyai Acmad Musyafa' mengajak para santri untuk melaksanakan observasi bulan dengan menggunakan teleskop milik LFNU Demak. Kegiatan tersebut dilaksanakan untuk menarik minat santri dalam hal ilmu falak yang dikonotasikan hanya seputar ilmu hitung-hitung saja.

Santri-santri yang menempuh pendidikan di pondok pesantren Al-Hidayat saat mempelajari tentang ilmu falak tidak hanya berhenti pada tahap

belajar, tetapi juga ikut andil berkontribusi menyumbangkan ilmunya pada masyarakat sekitar. Hal ini dibuktikan dengan produksi kalender pondok pesantren yang melibatkan santri dalam proses hisab awal bulan dan hisab-hisab yang dicantumkan pada kolom kalender. Kegiatan penyusunan kalender bersama santri ini dimulai sejak tahun 2006. Pelaksanaannya yaitu dengan melaksanakan pertemuan diluar forum kelas, dimana santri-santri yang berpotensi yang diajak untuk mengerjakan penyusunan kalender ini. Dalam proses pengerjaan para santri diberikan bagian-bagian yang harus dihitung kemudian menyetorkan kepada pengajar untuk dicek kembali hasil perhitungannya sebelum masuk ke percetakan untuk proses selanjutnya publikasi kalender.

Kontribusi lain yang dilaksanakan oleh para santri adalah ikut dalam proses rukyatul hilal di wilayah Demak. Rukyatul hilal yang dahulu awalnya dilaksanakan di wilayah makam Mbah Mudzakhir sempat berjalan beberapa tahun, kemudian pada tahun 2021 berpindah di *rooftop* RSNU Demak yang dilaksnakan bersama Kemenag setempat. Selain melaksanakan rukyatul hilal, para santri terkadang juga melaksanakan obervasi gerhana Bulan yang dilaksanakan di Masjid Agung Demak. Kegiatan tersebut diharapkan dapat mengenalkan tentang fenomena astronomi dan juga mengenalkan ilmu falak kepada masyarakat. Selain melakukan kegiatan tersebut diatas, para santri juga berkontribusi dalam pengukuran kiblat di wilayah sekitar.

4. Rangkaian Desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Kegiatan pendampingan materi dan praktik atau Training of Trainer selama tiga hari mulai dari hari Sabtu 28 Agustus 2021 sampai Senin 30 Agustus 2021 yang dilaksanakan di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI dan hasilnya cukup efektif dilihat dari peningkatan hasil pretest dan posttest dimana pada soal yang diujikan memuat materi teori dan praktik. Setelah kegiatan tersebut terlaksana dengan baik sesuai target pada desain pengabdian, selanjutnya adalah pelaksanaan desiminasi ke Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak kecamatan Guntur Kabupaten Demak.

Kegiatan desiminasi ini dilaksanakan selama tiga hari mulai dari tanggal 11 – 13 September 2021 dengan menggunakan skema teori dan praktik seperti yang sudah dilaksanakan sebelumnya di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI. Hal yang membedakan pada kegiatan desiminasi ini adalah beberapa peserta ToT sebelumnya yaitu Fika Afhamul Fuscha, Nuril Fathoni Hamas, Moch. Ulinnuha, dan Khabib Suraya diminta untuk menjelaskan materi yang telah mereka dapatkan sebelumnya. Kegiatan ini cukup efektif untuk menguji pemahaman serta kemampuan peserta ToT dalam menjelaskan materi yang didapat sebelumnya baik berupa teori dan prakti di lapangan dengan menggunakan instrumen falak *al-Murobba'*.



Gambar 14. Pembukaan Acara Desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Kegiatan desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak diawali dengan acara pembukaan yang dilaksanakan pada hari Sabtu tanggal 28 Agustus 2021 yang dilaksanakan mulai pukul 10.00 WIB hingga pukul 12.15 WIB. Dalam acara pembukaan tersebut dihadiri oleh perwakilan pengasuh Pondok Pesantren Al-Hidayat yaitu KH. Muhammad Mujib Ridwan dan KH. Ahmad Syarifudin Hidayatullah dan juga dihadiri oleh pengajar ilmu falak yakni Kyai Achmad Musyafa'. Setelah selesainya acara tersebut mulai dilaksanakan kegiatan penyampaian materi dan praktik integrasi ilmu falak menggunakan Al-Murobba' oleh fasilitator dan juga peserta Training of Trainer



Gambar 15. Penyampain Teori Penentuan Bujur Tempat oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Fika Afhamul Fuscha

Dalam gambar tersebut tampak salah satu peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus yaitu Fika Afhamul Fuscha sedang menyampaikan materi tentang teori penentuan bujur tempat dengan menggunakan instrumen falak Al-Murobba'.



Gambar 16. Materi Penentuan Bujur Tempat yang disampaikan oleh salah satu Peserta Trainig of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

Tampak dalam gambar tersebut materi yang disampaikan oleh peserta Training of Trainer dimana untuk mengetahui nilai bujur suatu tempat dengan menggunakan Al-Murobba' harus diketahui data dari hasil praktik lapangan yaitu nilai panjang bayangan ketika kulminasi dan panjang gnomon yang digunakan. Kemudian data yang dibutuhkan adalah equation of time atau perata waktu yang dapat diakses pada buku ephemeris kemenag yang terbit setiap tahun atau melalui sumber lain. Kemudian setelah semua data siap dilanjutkan dengan hisab Kulminasi Daerah untuk kemudian menghitung pada rumus penentuan Bujur Tempat.



Gambar 17. Penyampaian Teori Penentuan Equation of Time oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Nuril Fathoni Hamas

Dalam penyampaian materi berikutnya disampaikan oleh Nuril Fathoni Hamas yang juga salah satu peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI. Dalam kesempatannya menyampaikan materi tentang penentuan nilai equation of time atau perata waktu dengan menggunakan data hasil observasi praktik lapangan menggunakan instrumen falak Al-Murobba’.



Gambar 18. Materi Penentuan Equation of Time yang disampaikan oleh salah satu Peserta Trainig of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI

Dalam gambar tersebut tampak materi yang disampaikan oleh Nuril Fathoni Hamas tentang logika perubahan rumus yang digunakan untuk mengetahui nilai equation of time.



Gambar 19. Pendampingan Praktik Penentuan Arah Mata Angin Sejati di Lapangan oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Moch. Ulinuha

Dalam pelaksanaan kegiatan desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak, peserta Training of Trainer selain menyampaikan materi tentang teori penggunaan instrumen falak Al-Murobba' juga melaksanakan pendampingan praktik lapangan. Salah satu dari pelaksanaan kegiatan desiminasi ini adalah praktik penentuan arah mata angin sejati yang seperti pada gambar tersebut diatas.

Salah satu peserta Training of Trainer Moch. Ulinuha sedang menjelaskan tentang cara penentuan

arah mata angin sejati menggunakan Al-Murobba' yang dapat dilakukan dengan empat cara yang salah satunya bisa menggunakan bayangan matahari ketika kulminasi. Kulminasi merupakan peristiwa matahari berada di titik tertingginya saat gerak semu hariannya. Dari peristiwa kulminasi tersebut, setiap bayangan benda akan menunjukkan arah utara atau selatan sesungguhnya tergantung pada nilai deklinasi pada saat pengamatan dilaksanakan.



Gambar 20. Pendampingan Praktik Penentuan Arah Kiblat di Lapangan oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Khabib Suraya

Seperti pada keterangan gambar sebelumnya, salah satu peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI sedang melaksanakan pendampingan praktik lapangan menggunakan instrumen falak Al-Murobba'. Pada kegiatan desiminasi ini peserta diberikan materi tentang teori penggunaan Al-Murobba' dan implementasi teori pada observasi lapangan. Tampak pada gambar tersebut salah satu peserta Training of Trainer sedang

menjelaskan mengenai penentuan arah kiblat menggunakan instrumen falak Al-Murobba' dimana dalam menentukan arah kiblat harus diketahui arah mata angin sejati yang sudah disampaikan sebelumnya.

Dalam penentuan arah kiblat menggunakan Al-Murobba' di lapangan harus diketahui nilai angka arah kiblat, maka disini integrasi antara teori dan praktik diperlukan. Teori hisab arah kiblat yang sudah disampaikan dalam kelas kemudian diimplementasikan dalam observasi praktik lapangan oleh para peserta didik dengan didampingi oleh peserta Training of Trainer.



Gambar 21. Pendampingan Diskusi dalam Kelas oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Fika Afhamul Fuscha



Gambar 22. Pendampingan Diskusi dalam Kelas oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Nuril Fathoni Hamas



Gambar 23. Pendampingan Diskusi dalam Kelas oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Moch. Ulinuha



Gambar 24. Pendampingan Diskusi dalam Kelas oleh Peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus – Khabib Suraya

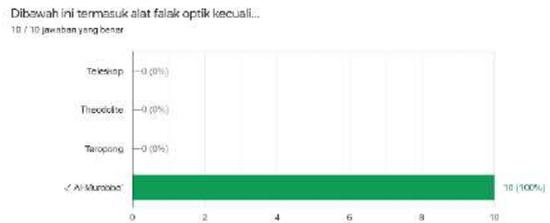
Dalam pelaksanaan kegiatan desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak, selain melakukan pendampingan penyampain materi di depan kelas dan pendampingan praktik lapangan para peserta Training of Trainer juga melaksanakan pendampingan diskusi dalam kelas. Kegiatan diskusi dalam kelas ini dimaksudkan supaya para peserta yang masih belum faham secara utuh tentang materi yang disampaikan oleh fasilitator dapat didiskusikan bersama para pendamping belajar di kelas yang berasal dari peserta Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI.

BAB IV

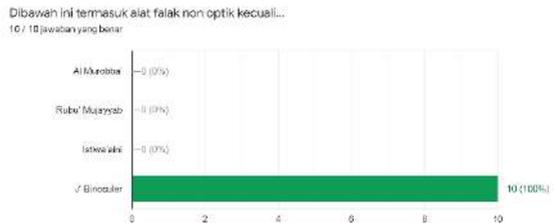
Analisis dan Hasil

A. Analisis Hasil Training of Trainer di Al-Firdaus

Tema yang pertama adalah alat falak optik dan non optik, tema ini terdapat pada soal nomor 1 sampai 3. Tema ini memiliki tingkat kesulitan yang rendah, mayoritas peserta dapat menjawab soal ini dengan benar.

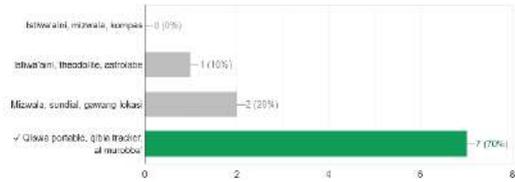


Grafik 3. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 1



Grafik 4. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 2

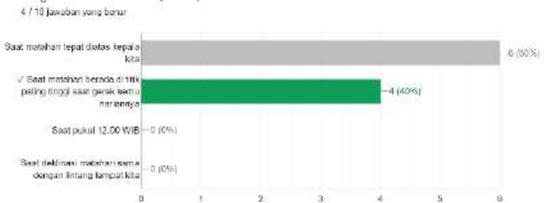
Alat falak dibawah ini yang memanfaatkan sinar dari matahari dalam menentukan arah kiblat adalah...



Grafik 5. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 3

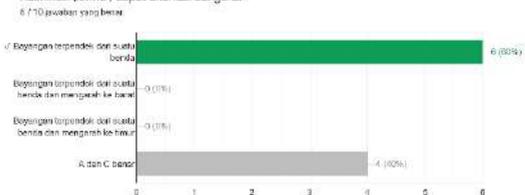
Tema yang kedua adalah kulminasi, tema ini terdapat pada soal nomor 4, 5, dan 9. Tema ini memiliki tingkat kesulitan yang sedang, hanya 40% dari 10 peserta yang menjawab soal ini dengan benar, karena tema ini berhubungan dengan praktik dan pengalaman di lapangan.

Yang dimaksud kulminasi (jatiwa) adalah...



Grafik 6. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 4

Kulminasi (jatiwa) dapat ditandai dengan...



Grafik 7. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 5

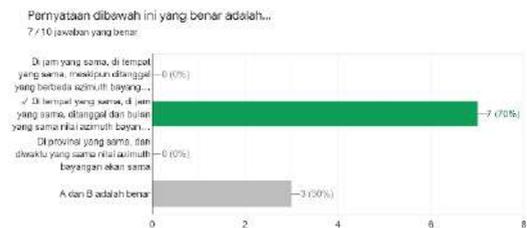


Grafik 8. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 9

Tema yang ketiga adalah azimuth Matahari, tema ini terdapat pada soal nomor 7 dan 10. Tema ini memiliki tingkat kesulitan yang tinggi, karena tema ini butuh observasi/pengamatan secara langsung di lapangan.



Grafik 9. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 7



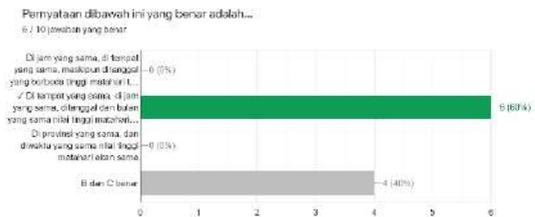
Grafik 10. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 10

Tema yang keempat adalah penentuan arah utara sejati, tema ini terdapat pada soal nomor 8. Tema ini memiliki tingkat kesulitan yang sedang, tema ini masuk kedalam kategori praktik dan pengalaman lapangan.



Grafik 11. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 8

Tema yang kelima adalah penentuan tinggi Matahari, tema ini terdapat pada soal nomor 11. Tema ini memiliki tingkat kesulitan yang sedang, tema ini masuk kedalam kategori praktik dan pengalaman lapangan.



Grafik 12. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 11

Soal nomor 12 masuk kedalam tema yang keenam, yaitu penentuan deklinasi Matahari. Tingkat kesulitan dalam tema ini masuk kedalam kategori sedang.



Grafik 13. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 12

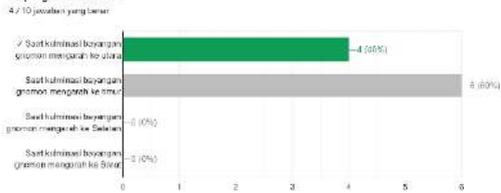
Soal nomor 13 masuk kedalam tema yang ketujuh, yaitu Lintang Tempat dan Jarak Zenith. Tingkat kesulitan dalam tema ini masuk kedalam kategori tinggi, karena tema ini butuh observasi/pengamatan secara langsung di lapangan.



Grafik 14. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 13

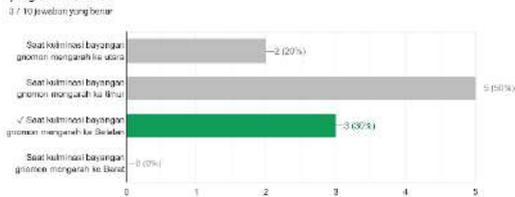
Soal nomor 14 dan 15 masuk kedalam tema yang kedelapan, yaitu korelasi kulminasi dan deklinasi Matahari. Tingkat kesulitan dalam tema ini masuk kedalam kategori tinggi, karena tema ini butuh observasi/pengamatan secara langsung di lapangan.

Ketika nilai deklinasi matahari -23 derajat, dan kita berada di kota Semarang. Pernyataan dibawah ini yang benar adalah...



Grafik 15. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 14

Ketika nilai deklinasi matahari 0 derajat, dan kita berada di kota Semarang. Pernyataan dibawah ini yang benar adalah...



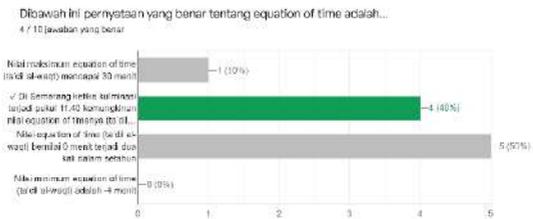
Grafik 16. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 15

Soal nomor 16 masuk kedalam tema yang kesembilan, yaitu korelasi kulminasi dan Bujur Tempat. Tingkat kesulitan dalam tema ini masuk kedalam kategori rendah. Mayoritas peserta menjawab soal ini dengan benar.



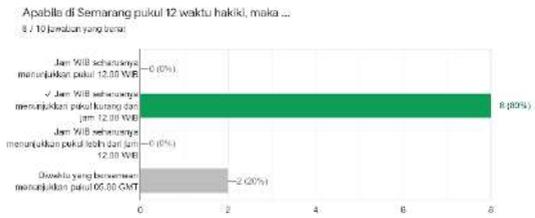
Grafik 17. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 16

Tema kesepuluh adalah *equation of time*. Tema ini terdapat pada soal nomor 17 dengan tingkat kesulitan kategori tinggi.



Grafik 18. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 17

Tema yang terakhir adalah waktu hakiki dan waktu daerah. Tema ini terdapat pada soal nomor 18 sampai 20. Tema ini masuk kedalam kategori sedang.



Grafik 19. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 18



Grafik 20. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 19



Grafik 21. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 20

Setelah dilaksanakan kegiatan pendampingan pembelejaran dengan mengintegrasikan antara teori dan praktik, kemudian diukur dengan hasil post test didapatkan hasil sebagaimana berikut :

- 1) Terdapat peningkatan, baik secara kognitif, psikomotorik dan afektif. Secara kognitif, nilai rata-rata dari peserta mengalami kenaikan hampir 80% dari yang sebelumnya 57,5 menjadi 95. Renang nilainya pun mengalami peningkatan dari 35 – 90 menjadi 75 – 100. Nilai yang sering muncul pun yang semula 50 mengalami peningkatan menjadi 100. Ini menunjukkan adanya peningkatan dari aspek kognitif.
- 2) Dari aspek psikomotorik, kemampuan peserta ToT menjadi trainer dan pendamping saat praktik di acara desiminasi merupakan indikator tersendirinya perkembangan aspek psikomotoriknya.

B. Analisis Hasil Desiminasi di Pondok Al-Hidayat

Untuk mengetahui tingkat keberhasilan kegiatan desiminasi yang dilaksanakan di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak, sebelum kegiatan penyampaian materi baik teori maupun praktik dilaksanakan pretest bagi peserta pelatihan yang berasal dari santri-santri Pondok Pesantren Al-Hidayat. Kegiatan pretest ini dimaksudkan untuk mengetahui tingkat kefahaman peserta terhadap materi sebelum dilaksanakan penyampaian materi oleh fasilitator maupun peserta Training of Trainer.



Gambar 25. Pelaksanaan Pretest di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Kegiatan pretest dilaksanakan setelah pembukaan acara desiminasi, pretest dilaksanakan pada hari Sabtu 11 September 2021 pukul 13.00 WIB hingga pukul 13.30 WIB. Pretest ini diikuti oleh 15 santri dari Pondok Pesantren Al-Hidayat yang berlatar belakang sudah pernah belajar ilmu falak sebelumnya. Seperti dalam keterangan sebelumnya, ilmu falak di Pondok Pesantren Al-Hidayat dalam metode pembelajarannya menggunakan kitab klasik seperti Sullamun Nairoin, Tibyanul Miqat, dan Risalatul Falakiyah.

Dari kegiatan pretest yang sudah dilaksanakan menghasilkan nilai para peserta sebagai berikut :

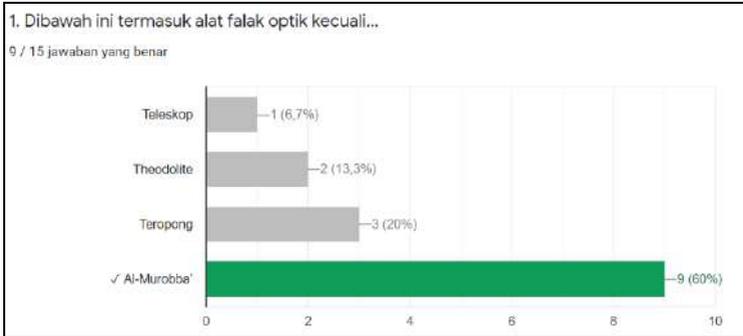
No	Nama	Nilai Pre-Test
1	Muslichun	55
2	Abdul Malik Fajar	50
3	Muhamad Chasan	55
4	Rizal Saiful Umam	50
5	M. Misbah	40

6	Ach. Zadid Taqwa	55
7	M. Nur Hidayat	15
8	Khoirul Tamam	35
9	Masruri	30
10	Robait Muttaqi	45
11	Muhajir Mubarak	55
12	M. Zainu Rosikin	50
13	M. Nur Fadlulloh	40
14	Abdulloh Manaf	45
15	M. Zainul Aslam	40

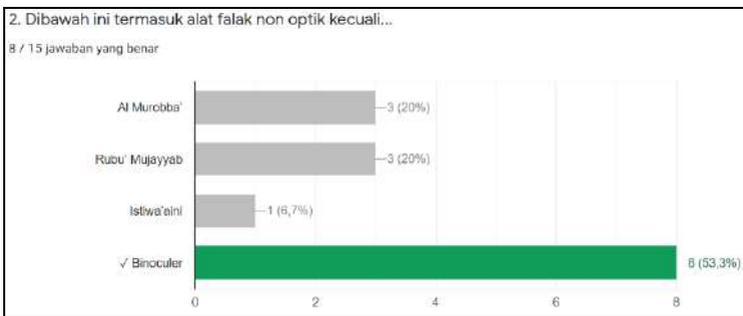
Tabel 5. Hasil Nilai Pre-Test Peserta Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Dari tabel hasil pretest yang diikuti oleh peserta pelatihan yaitu santri Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak diatas, dapat diketahui bahwa nilai tertinggi yang didapat oleh peserta pretest adalah sebesar 55 poin sebanyak empat peserta. Nilai terendah sebesar 15 poin sebanyak satu peserta, kemudian rata-rata sebesar 44 poin dan nilai median sebesar 45 poin.

Adapun soal yang diujikan dalam pretest terdapat 20 soal dengan tema yang sama seperti pada pelaksanaan kegiatan Training of Trainer Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI. Tema pertama dari soal yang diujikan adalah tentang instrumen falak optik dan non optik yang terdapat pada nomor 1,2,3, dan 6.



Grafik 22. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 1



Grafik 23. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 2



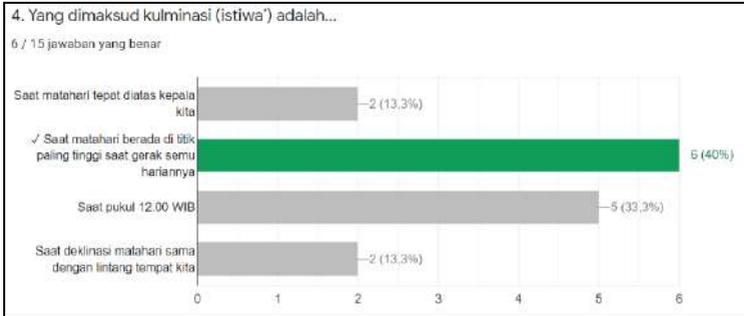
Grafik 24. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 3



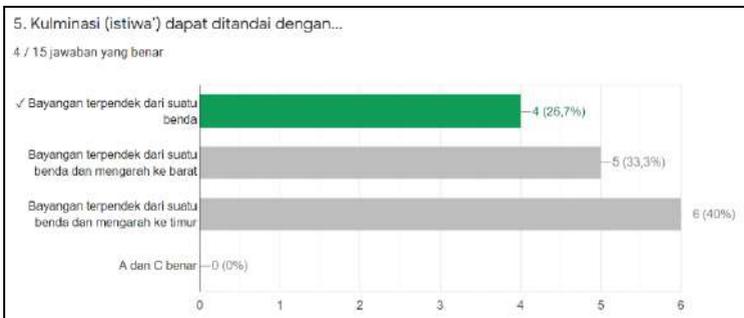
Grafik 25. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 6

Dalam beberapa grafik mengenai jawaban dalam tema instrumen falak diatas, dapat diketahui bahwa mayoritas jawaban sudah benar. Ini mengindikasikan bahwa tingkat kefahaman santri Pondok Pesantren Al-Hidayat krasak terhadap pengetahuan intrumen falak sudah cukup baik. Dari pertanyaan nomor 1 terdapat 9 peserta yang menjawab benar, nomor 2 terdapat 8 peserta menjawab benar, nomor 3 terdapat 9 peserta menjawab benar, dan pada nomor 6 terdapat 6 peserta menjawab pertanyaan dengan benar. Dari jumlah tersebut sudah lebih dari 50% peserta sudah memahami tentang perkembangan instrumen falak baik optik maupun non optik.

Kemudian tema dalam soal pretest selanjutnya adalah mengenai kulminasi atau dalam istilah pesantren disebut istiwa'. Dalam tema tersebut terdapat tiga butir soal yaitu pada nomor 4, 5, dan 9.



Grafik 26. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 4



Grafik 27. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 5



Grafik 28. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 9

Dari beberapa grafik diatas dapat kita ketahui bahwa banyak dari peserta jawabannya salah. Pada soal nomor 4 mengenai definisi kulminasi masih terdapat 60% peserta jawaban benar. Kemudian pada soal nomor 5 mengenai tanda terjadinya peristiwa kulminasi hanya 33% dari keseluruhan peserta atau 5 peserta saja yang jawabannya benar. Dan untuk soal nomor 9 mengenai pernyataan di lapangan pada daerah khatulistiwa saat terjadinya kulminasi hanya 20% dari keseluruhan peserta atau 3 peserta saja yang jawabannya benar. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa pengetahuan peserta pelatihan dalam tema kulminasi masih tergolong kurang dikarenakan untuk menguasai materi kulminasi diperlukan kegiatan praktik obeservasi dan pengalaman di lapangan.

Tema ketiga dari soal pretest adalah mengenai azimuth matahari. Soal-soal yang memuat tema ini hanya terdapat dua butir soal saja yang terdapat pada nomor 7 dan 10.



Grafik 29. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 7



Grafik 30. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 10

Dari kedua grafik diatas dapat diketahui bahwa prosentase jawaban benar untuk nomor 7 adalah 13 % atau hanya dua peserta saja yang jawabannya benar. Kemudian pada soal nomor 10 terdapat lebih dari 50% peserta yang salah dalam menjawab soal. Hal ini dapat diketahui bahwa pengetahuan peserta pelatihan dalam hal azimuth matahari masih minim dikarenakan untuk menguasai materi tersebut dibutuhkan praktik observasi dan pengalaman lapangan.

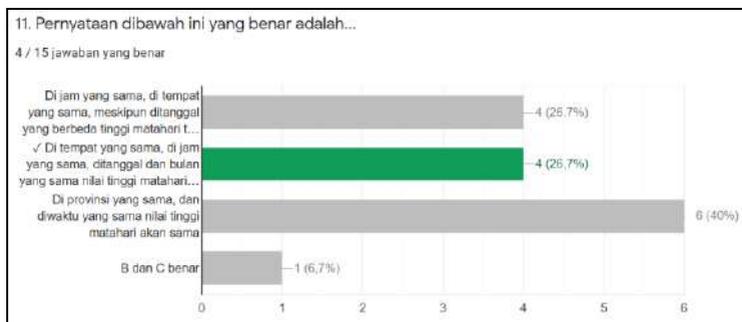
Tema selanjutnya yang termuat dalam soal pretest yaitu tentang penentuan arah utara sejati. Pada tema ini hanya terdapat satu butir soal pada nomor 8.



Grafik 31. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 8

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa terdapat lebih dari 50% peserta jawabannya salah. Sehingga dapat diketahui bahwa lebih dari separuh peserta masih belum faham mengenai cara penentuan arah utara sejati dikarenakan materi tersebut merupakan materi yang membutuhkan praktik observasi dan pengalaman di lapangan untuk dapat menguasainya.

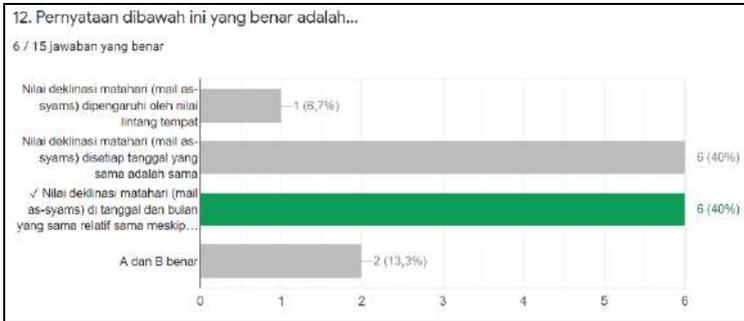
Tema kelima yang terdapat dalam soal pretest yaitu mengenai tinggi matahari. Seperti tema sebelumnya, tema ini hanya terdapat dalam satu butir yang terdapat dalam nomor 11.



Grafik 32. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 11

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa hanya empat peserta atau 26% dari keseluruhan peserta yang menjawab pertanyaan dengan benar. Oleh karena itu dapat diketahui bahwa para peserta yang hendak mengikuti pelatihan masih belum faham mengenai tinggi matahari, hal ini dikarenakan tema tersebut merupakan tema yang berkaitan dengan praktik di lapangan yang perlu dilakukan untuk menambah pengetahuan dan pengalaman peserta mengenai tema yang berkaitan.

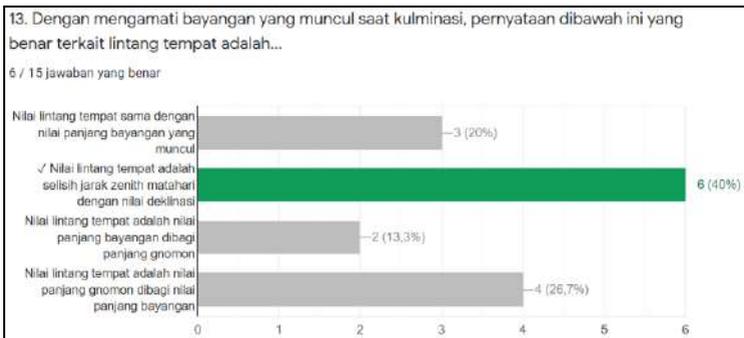
Tema selanjutnya yang termuat dalam soal pretest adalah tentang deklinasi matahari. Dimana hanya terdapat satu butir soal yaitu pada nomor 12.



Grafik 33. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 12

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa hanya 40% dari keseluruhan peserta atau 6 peserta saja yang menjawab dengan benar. Hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan peserta mengenai teori deklinasi matahari masih minim.

Tema ketujuh dari soal pretest yang diujikan adalah tentang korelasi antara lintang tempat dengan jarak zenith. Tema ini hanya terdapat dalam satu butir soal saja pada nomor 13.

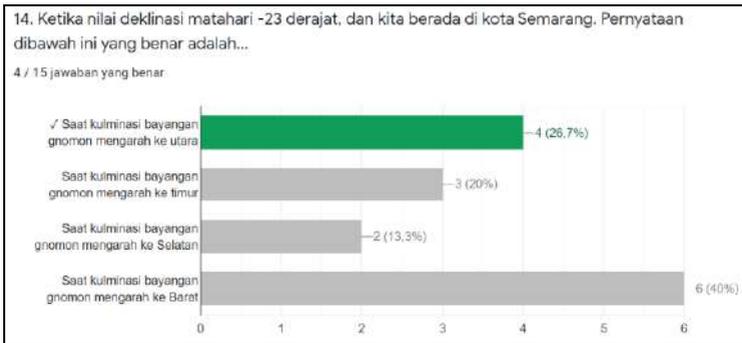


Grafik 34. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 13

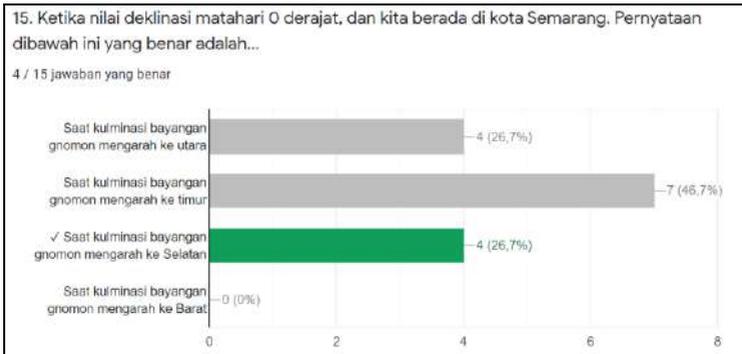
Grafik tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat lebih dari 50% peserta yang menjawab salah. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa mayoritas peserta pelatihan belum memahami

mengenai konsep penentuan lintang tempat menggunakan bayangan matahari, hal ini dikarenakan untuk menguasai materi tersebut diperlukan praktik observasi dan pengalaman lapangan untuk dapat menguasainya.

Tema dalam soal pretest selanjutnya adalah mengenai korelasi antara peristiwa kulminasi dengan nilai deklinasi matahari. Tema tersebut termuat dalam dua butir soal yang terdapat pada nomor 14 dan 15.



Grafik 35. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 14



Grafik 36. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 15

Dari kedua grafik diatas menunjukkan lebih dari 70% dari keseluruhan peserta memilih jawaban yang salah. Dari hal

tersebut dapat diketahui bahwa penguasaan pengetahuan peserta pelatihan tentang korelasi antara nilai deklinasi dengan peristiwa kulminasi adalah masih tergolong kurang, dikarenakan pada tema tersebut merupakan tema yang membutuhkan praktik di lapangan untuk menyempurnakan teori yang sudah didapatkan.

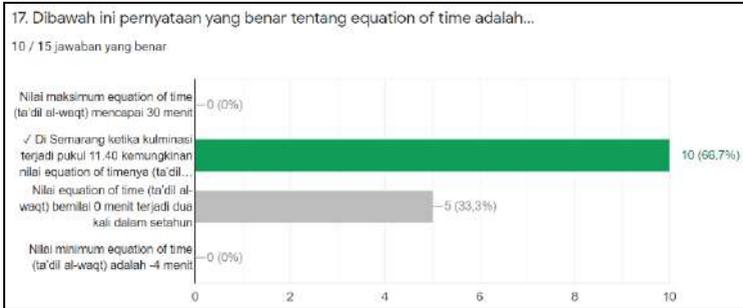
Tema selanjutnya yang terdapat pada soal pretest adalah mengenai korelasi antara peristiwa kulminasi dengan nilai bujur tempat. Tema ini hanya terdapat dalam satu butir pada nomor yaitu 16.



Grafik 37. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 16

Dari grafik tersebut menunjukkan bahwa sudah lebih dari 50% dari keseluruhan peserta memilih jawaban benar. Sehingga dapat diketahui bahwa pengetahuan peserta tentang materi tersebut sudah cukup.

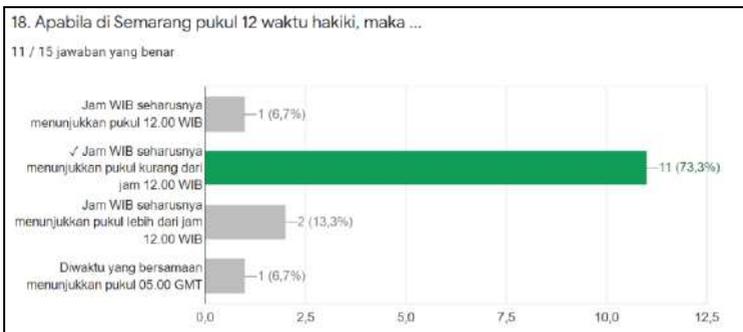
Tema kesepuluh dalam soal pretest adalah tentang equation of time. Pada tema ini hanya terdapat dalam soal nomor 17.



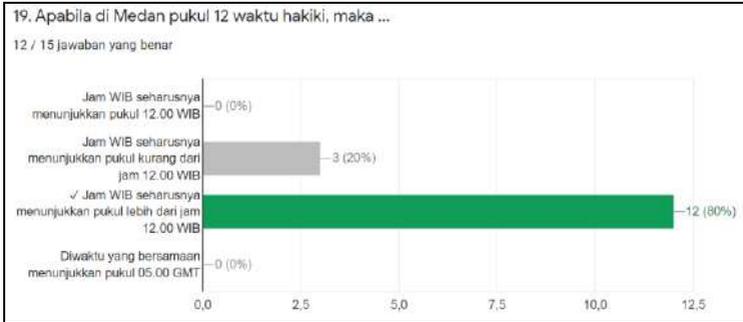
Grafik 38. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 17

Dari grafik tersebut dapat diketahui bahwa hanya kurang dari 40% peserta yang memilih jawaban salah. Dari hal tersebut dapat diketahui bahwa pengetahuan peserta mengenai teori equation of time sudah cukup baik.

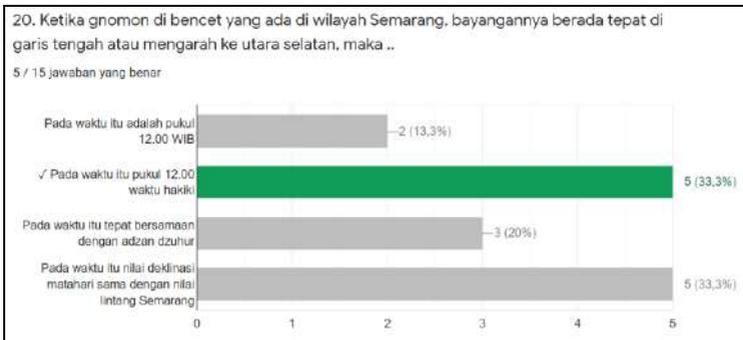
Tema terakhir dari soal pretest adalah mengenai korelasi waktu hakiki dengan waktu daerah. Dimana tema ini terdapat dalam tiga butir soal pada nomor 18 – 20.



Grafik 39. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 18



Grafik 40. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 19



Grafik 41. Persentase Hasil Jawaban Soal Nomor 20

Dari beberapa grafik diatas dapat diketahui bahwa pada nomor 18 dan 19 sudah lebih dari 70% dari keseluruhan peserta memilih jawaban yang benar. Hal tersebut menunjukkan bahwa pengetahuan peserta mengenai teori waktu hakiki sudah cukup baik. Berlainan dengan nomor 20 yang hanya terdapat 33% peserta yang memilih jawaban yang benar. Hal ini disebabkan karena pada nomor tersebut soal yang diujikan berkaitan dengan praktik di lapangan.

Setelah dilaksanakannya pretest untuk mengukur kemampuan peserta pelatihan, kemudian dilaksanakan pendampingan pembelajaran baik materi teori dan praktik selama tiga hari mulai dari tanggal 11 – 13 September 2021.

Kemudian diakhir kegiatan dilaksanakan posttest, hal ini dilakukan untuk mengukur tingkat keberhasilan desiminasi yang dilaksanakan di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak.



Gambar 26. Pelaksanaan Post-Test di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

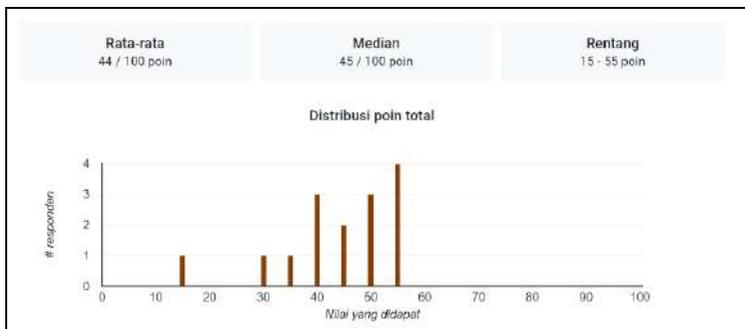
Pelaksanaan posttest pada tanggal 13 September 2021 pukul 15.00 WIB hingga pukul 15.30 WIB. Hasil dari ujian tersebut bahwa nilai peserta mengalami peningkatan seperti dalam tabel berikut :

No	Nama	Nilai Post-Test
1	Muslichun	100
2	Abdul Malik Fajar	65
3	Muhamad Chasan	95
4	Rizal Saiful Umam	65
5	M. Misbah	95
6	Ach. Zadid Taqwa	90
7	M. Nur Hidayat	90
8	Khoirul Tamam	95

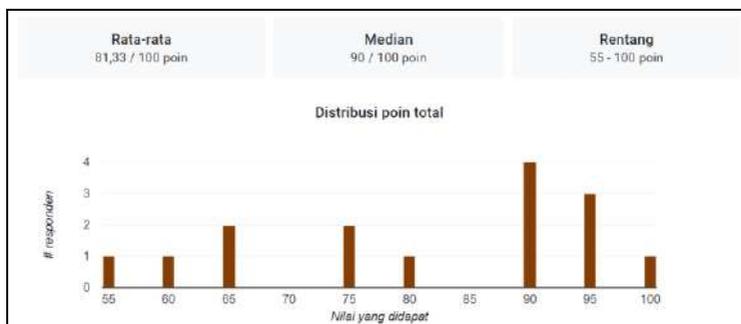
9	Masruri	55
10	Robait Muttaqi	75
11	Muhajir Mubarak	80
12	M. Zainu Rosikin	90
13	M. Nur Fadlulloh	60
14	Abdulloh Manaf	90
15	M. Zainul Aslam	75

Tabel 6. Hasil Nilai Post-Test Peserta Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Dari tabel tersebut dapat diketahui bahwa nilai tertinggi peserta setelah dilaksanakan kegiatan desiminasi mencapai 100 poin dan nilai terendah sebesar 55 poin.



Grafik 41. Data Hasil Pretest di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak



Grafik 42. Data Hasil Post-Test di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak

Kedua grafik diatas menunjukkan adanya peningkatan nilai hasil ujian yang dilaksanakan setelah proses desiminasi. Dari hal tersebut dapat menjadi tolak ukur keberhasilan dalam kegiatan desiminasi yang sudah dilaksanakan dimana pada ujian yang dilaksanakan sebelum kegiatan desiminasi, nilai tertinggi yang didapat oleh peserta hanya sebesar 55 poin kemudian setelah dilaksanakannya desiminasi nilai tertinggi yang diraih peserta mencapai 100 poin. Kemudian nilai terendah yang didapat juga mengalami peningkatan yang awalnya hanya 15 poin setelah dilaksanakan desiminasi menjadi 55 poin. Dan nilai rata-rata mengalami peningkatan hampir dua kali lipat yang sebelumnya sebesar 44 poin meningkat menjadi 81,33 poin.

Jenis Soal Teori		
Nomor Soal	Pre-Test	Post-Test
1	60%	86%
2	53%	86%
3	60%	86%
12	40%	93%

16	60%	86%
17	66%	73%
18	73%	86%
19	80%	73%
Total	492.00%	669.00%
Rata-rata	62%	84%

Tabel 7. Persentase jawaban benar dengan jenis soal teori

Jenis Soal Praktik		
Nomor Soal	Pre-Test	Post-Test
4	40%	93%
5	26%	86%
6	40%	93%
7	13%	73%
8	46%	66%
9	20%	80%
10	46%	60%
11	26%	73%
13	40%	80%
14	26%	73%
15	26%	80%
20	33%	93%
Total	382.00%	950.00%
Rata-rata	32%	79%

Tabel 8. Persentase jawaban benar dengan Jenis soal praktik

Kedua tabel diatas menunjukkan persentase jawaban dari keseluruhan peserta tiap soal yang dikelompokkan berdasarkan jenis soal yang mengarah kepada teori atau praktik. Pada tabel pertama mengenai persentase jawaban peserta pada jenis soal teori, perbedaan tidak terlalu jauh

antara hasil pretest dan posstest dikarenakan pengetahuan tentang teori para peserta sebelum mengikuti kegiatan desiminasi sudah cukup baik.

Kemudian dalam tabel kedua berisi persentase jawaban benar dari keseluruhan peserta tentang soal yang berkaitan dengan praktik lapangan. Dari tabel tersebut terlihat jelas peningkatan yang signifikan terjadi pada seluruh soal, hal ini menunjukkan bahwa pengetahuan peserta tentang praktik lapangan bertambah. Kemudian selain itu, dari tabel tersebut juga mengindikasikan desiminasi yang dilaksanakan bisa dikatakan berhasil. Desiminasi yang dilaksanakan sebelumnya memuat tentang materi teori, kemudian mempraktekkan hasil teori yang diajarkan dikelas langsung ke lapangan.

C. Analisis Hasil Pembelajaran

Dari pengabdian yang telah dilaksanakan, dengan analisa taksonomi bloom, didapatkanlah hasil pengabdian dari 3 aspek sebagaimana berikut:

1. Kognitif

Dari aspek kognitif, peserta dapat mengetahui, memahami, menganalisa serta menjelaskan dan mempraktekkan teori-teori terkait segitiga planar, jarak zenith matahari, kulminasi, lintang tempat, bujur tempat, deklinasi Matahari, equation of time, waktu, arah mata angin sejati, arah kiblat serta melokalisir objek rukyah. Peningkatan aspek kognitif ini setidaknya tercermin dari peningkatan hasil post test dibandingkan dengan pre test dan kemampuan menjelesakan dan mempraktekkan saat desiminasi di Pondok Al-Hidayat Demak.

2. Psikomotorik

Dari aspek psikomotorik, peserta mempunyai skill untuk melakukan pengamatan waktu

kulminasi, menentukan lintang, bujur tempat, deklinasi Matahari, equation of time, menentukan waktu hakiki dan daerah serta melokalisir objek rukyah. Ini merupakan keterampilan baru bagi mereka dengan memanfaatkan media al-Murobba'.

3. Afektif

Dari aspek afektif, tampak ada peningkatan semangat belajar peserta baik saat di kelas maupun saat praktik. Hal ini tercermin dari keterlibatan dan partisipasi aktif peserta saat pembahasan teoritik maupun praktik. Bahkan keseriusan dan semangat peserta ini jugatercermin saat waktu istirahat. Mereka tetap aktif melakukan diskusi dengan fasilitator ataupun pendamping di luar jam penyampaian materi yang telah ditentukan.

BAB V

Kesimpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa dengan adanya integrasi antara teori dan praktik dalam pembelajaran ilmu falak di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI dengan memakai media pembelajaran *al-Murobba'*, terdapat perkembangan aspek kognitif, psikomotorik dan afektif santri.

- 1) Dari aspek kognitif, nilai rata-rata santri yang semula 57,5 saat pre test, mengalami peningkatan sebesar 65% menjadi 95. Sedangkan nilai yang sering muncul di kisaran 50 saat pre test mengalami kenaikan 100% menjadi 100 saat post test dan rentang nilai yang semula hanya di kisaran 35 – 90 meningkat menjadi di kisaran 75 – 100. Dari aspek kognitif pula, bisa diketahui bahwa santri peserta ToT di Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI tidak hanya bisa memahami materi dengan baik namun juga bisa menganalisis dan menjelaskan materi di forum desiminasi di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak Temuroso Demak
- 2) Dari aspek psikomotorik, terlihat perkembangan skill para santri Al-Firdaus YPMI yang tidak hanya bisa mempraktikkan di lapangan penentuan arah mata angin sejati, arah kiblat, lintang dan bujur tempat, jarak zenith Matahari, kulminasi, tinggi benda langit maupun waktu hakiki namun juga bisa mendampingi dan mengarahkan peserta lain saat praktik di lapangan dalam forum desiminasi.
- 3) Adapun dari aspek afektif, terlihat sekali perkembangan peserta yang keseriusan dalam mendalami teori dan praktiknya tidak hanya di saat jam-jam pembelajaran, namun juga berlanjut di luar jam yang telah ditentukan.

DAFTAR PUSTAKA

Afada, Nabila, *Uji akurasi I-Zun Dial dalam penentuan arah kiblat dengan parameter theodolite*, Skripsi, Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2017.

Budiwati, Anisah, “Pengembangan Pembelajaran Ilmu Falak Daring Melalui Website”, *Jurnal Refleksi Pembelajaran Inovatif*, Vol. 3, No. 1, 2021.

Chamami, M. Rikza, dkk, “Revitalization of Kitab Kuning at Boarding School in Indonesia Based on Unity of Sciences”, *Proceedings of the First International Conference on Islamic History and Civilization*, 2020.

F. Fathurahman, “Learning Innovation of Qibla Direction with Mobile-based App by Adapting Computational Thinking”, *Jurnal Iqra’: Kajian Ilmu Pendidikan*, Vol. 6, No.1, 2021.

Fauzi, Ahmad , dkk, “Inovasi Pembelajaran Ilmu Falak Menggunakan CODACC Learning”, *Jurnal Edukasia: Jurnal Penelitian Pendidikan Islam*, Vol. 14, No. 1, 2019.

Huda, Noor Muhammad Asyrofil, “Analisis Pelaksanaan Metode Project Based Learning Dalam Pembelajaran Materi Ilmu Falak Di Pondok Pesantren Sirajul Hannan Jekulo Kudus”, *Skripsi*, Kudus : IAIN Kudus, 2016.

Ibrahim, Rustam, “Eksistensi Pesantren Salaf di Tengah Arus Pendidikan Modern (Studi Multisitus pada Beberapa Pesantren Salaf di Jawa Tengah)”, *Jurnal Analisa*, Vol. 21, No. 2, Desember 2014.

Irwansyah, “Penerapan Model Pembelajaran Tematik Pada Mata Kuliah Ilmu Falak Di Program Studi Pendidikan Agama Islam Fakultas Agama Islam Universitas Al-Washliyah”, *Jurnal Hibrul ‘Ulama : Jurnal Ilmu Pendidikan dan Keislaman*, Vol. 2, No. 2, Desember 2020.

Kamalludin, Iqbal, “Uji Akurasi Penentuan Deklinasi Matahari dengan Menggunakan I-Zun Dial”, *Jurnal El-Falaky : Jurnal Ilmu Falak*, Vol.3, No.2, 2019.

Kholilah, Fitri, “Pengembangan Ilmu Falak Di Pondok Pesantren (Analisis Metode Pengembangan Ilmu Falak di Pondok Pesantren di Jawa Tengah dan Jawa Timur)”, *Skripsi*, Semarang : UIN Walisongo, 2016.

Latifa, Leila, “Implementasi Pembuatan Kalender dalam Muatan Lokal Ilmu Falak untuk Meningkatkan Pemahaman Fiqih (Studi Kasus di MA Muhammadiyah Kudus Tahun Pelajaran 2016/ 2017)”, *Skripsi*, Kudus : STAIN Kudus, 2017.

Maghfuroh, Umul, *Uji akurasi I-Zun Dial dalam penentuan titik koordinat suatu tempat*, *Skripsi*, Semarang: Universitas Islam Negeri Walisongo, 2016.

Mughits, Abdul, “Kajian Ilmu Falak di Pesantren Salaf di Jawa Tengah dan Jawa Timur”, *Jurnal Asy-Syir’ah : Jurnal Ilmu Syari’ah dan Hukum*, Vol. 50, No. 2, Desember 2016.

Muslem, “Problema Santri dalam Pembelajaran Ilmu Falak di Dayah Darul Falah Kecamatan Syamtalira Aron Kabupaten Aceh Utara”, *Jurnal Al-Ilmu: Jurnal Keagamaan dan Ilmu Sosial*, Vol.6, No.1, 2021.

Ni’am , M. Ihtirozun, *Al-Murobba’ Inovasi Alat Falak Multifungsi*, Semarang: Mutiara Aksara, 2021.

Ni’mah, Chayatun, “Urgensi Pembelajaran Matematika dalam Menyiapkan Kompetensi Kognitif Santri Pondok Pesantren (Studi Kasus Pondok Pesantren Misykatul Atsar di Salatiga Tahun 2020),” *Skripsi*, Salatiga: IAIN Salatiga, 2020.

Pasaribu, Munawir, “Pembelajaran Ilmu Falak di Fakultas Agama Islam Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara”, *Jurnal Al-Marshad : Jurnal Astronomi Dan Ilmu-ilmu Berkaitan*, Vol. 6, No. 2, Desember 2020.

Sa'adah, Arina Siti Nur, “ Peran Kyai Salaf dalam Menumbuhkan Sikap Kemandirian Santri di Bidang Ekonomi (Studi Kasus di Pondok Pesantren Al-Hidayat Desa Krasak Kabupaten Demak)”, *skripsi*, Semarang: UIN Walisongo, 2012.

Qulub, Siti Tatmainul, “Integrasi Astronomi dalam Ilmu Falak di PTAI dan Pondok Pesantren”, *Jurnal Al-Qānūn, Jurnal Pemikiran dan Pembaharuan Hukum Islam*, Vol. 21, No. 2, 2018.

Walid , Moch. Khoirul, “Integralistik-Interkonektif Pendidikan Salaf dan Khalaf Pondok Pesantren Tebuireng Jombang”, *Jurnal Rabbani: Jurnal Pendidikan Agama Islam*, Vol. 2, No. 2, September 2021.

Zahra, Yustika Fatimatuz, “Eksperimentasi E-Learning pada Mata Kuliah Ilmu Falak untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Berpikir Kritis Trigonometri pada Mahasiswa Program Studi *Al-Ahwal Al-Syakhshiyah* (Hukum Keluarga Islam) UIN Raden Intan Lampung”, *Skripsi*, Lampung : UIN Raden Intan Lampung, 2021.

Wawancara

Wawancara dengan Pengasuh Pondok Pesantren Al-Firdaus YPMI, Drs.KH. Ahmad Ali Munir, M.S.I pada tanggal 1 Juli 2021 pukul 15.00 WIB

Wawancara dengan Pengajar Ilmu Falak di Pondok Pesantren Al-Hidayat Krasak, Kyai Achmad Musyafa' pada tanggal 11September 2021 pukul 22.00 WIB