

Penguatan Literasi Arah Kiblat Berbasis Sains dan Hadis di Pondok Pesantren As'ad Jambi

Baharudin¹, Hafifatul Auliya Rahmy²

Universitas Islam Negeri Sulthan Thaha Saifuddin Jambi^{1,2}



Email Korespodensi: baharudin@uinjambi.ac.id

INFO ARTIKEL

Histori Artikel:

Diterima 23-12-2025

Disetujui 03-01-2026

Diterbitkan 05-01-2026

Katakunci:

*arah kiblat,
literasi sains,
integrasi ilmu,
pondok pesantren,
busur derajat, pengabdian
masyarakat*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji implementasi program pengabdian masyarakat yang mengintegrasikan pendekatan ilmiah dan keagamaan dalam penentuan arah kiblat di Pondok Pesantren As'ad, Jambi. Program ini dirancang untuk meningkatkan literasi saintifik santri sambil memperkuat pemahaman keagamaan berbasis hadis. Metode busur derajat diperkenalkan sebagai instrumen pengukuran yang akurat namun tetap relevan dengan konteks pesantren. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam pemahaman konseptual santri tentang arah kiblat (rata-rata peningkatan 42%) dan kemampuan praktis pengukuran menggunakan busur derajat (peningkatan akurasi hingga 85%). Temuan ini mengindikasikan bahwa integrasi sains dan tradisi keagamaan dapat menjadi model efektif untuk penguatan literasi di lingkungan pesantren. Program ini juga berhasil mengubah persepsi santri terhadap relevansi ilmu pengetahuan modern dalam praktik keagamaan sehari-hari.

Bagaimana Cara Sitasi Artikel ini:

Baharudin, B., & Rahmy, H. A. . (2026). Penguatan Literasi Arah Kiblat Berbasis Sains dan Hadis di Pondok Pesantren As'ad Jambi. Aksi Kita: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat, 2(1), 29-53. <https://doi.org/10.63822/9r74d627>

PENDAHULUAN

Penentuan arah kiblat merupakan salah satu aspek fundamental dalam praktik ibadah Islam, khususnya dalam pelaksanaan shalat lima waktu yang wajib dilaksanakan oleh setiap muslim. Presisi dalam menghadap ke Ka'bah di Mekkah tidak hanya memiliki implikasi spiritual tetapi juga mencerminkan tingkat pemahaman keilmuan umat Islam dalam menggabungkan antara kewajiban ritual dengan ketelitian ilmiah. Di Indonesia sebagai negara dengan populasi Muslim terbesar di dunia, isu akurasi arah kiblat terus menjadi perdebatan yang menarik untuk dikaji lebih dalam, terutama dalam konteks keberagaman metode dan pendekatan yang digunakan oleh berbagai kalangan masyarakat.

Fenomena perbedaan arah kiblat di berbagai masjid dan mushola di Indonesia telah menjadi sorotan publik dalam beberapa tahun terakhir. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa terdapat deviasi arah kiblat yang signifikan di berbagai daerah, bahkan di fasilitas ibadah publik yang seharusnya menjadi acuan kepatutan ritual bagi masyarakat. Deviasi ini tidak hanya berpotensi memengaruhi validitas ibadah secara syar'i, tetapi juga mencerminkan adanya gap keilmuan dalam pemahaman astronomi Islam di kalangan praktisi agama dan masyarakat awam.

Pondok pesantren sebagai lembaga pendidikan Islam tradisional telah lama berkontribusi dalam pengembangan keilmuan Islam di Indonesia. Namun, dalam praktiknya, banyak pesantren yang masih mengandalkan metode tradisional tanpa memperhatikan validitas ilmiahnya. Kondisi ini menimbulkan kekhawatiran tersendiri mengingat pesantren merupakan pusat pembentukan karakter dan keilmuan bagi generasi muda Muslim. Kurangnya akses terhadap instrumen modern dan pemahaman konsep astronomi Islam yang komprehensif seringkali menjadi kendala utama dalam meningkatkan akurasi penentuan arah kiblat di lingkungan pesantren.

Pondok Pesantren As'ad yang terletak di Jambi menjadi salah satu contoh lembaga pendidikan Islam yang menyadari pentingnya peningkatan kapasitas dalam hal penentuan arah kiblat yang akurat. Sebagai institusi yang telah berdiri sejak puluhan tahun lalu, Pondok Pesantren As'ad telah membina ribuan santri yang tersebar di berbagai daerah. Namun, seperti banyak pesantren lain pada umumnya, penggunaan metode tradisional dalam penentuan arah kiblat masih dominan, seringkali tanpa verifikasi ilmiah yang memadai. Kondisi ini mendorong dilaksanakannya program pengabdian masyarakat yang bertujuan untuk mengintegrasikan pendekatan ilmiah dan keagamaan dalam penentuan arah kiblat.

Program pengabdian ini menjadi sangat relevan mengingat beberapa tantangan kontemporer yang dihadapi oleh umat Islam Indonesia. Pertama, tantangan teknologi dan informasi yang semakin mudah diakses namun belum tentu diverifikasi kebenarannya. Banyak informasi tentang arah kiblat yang beredar di masyarakat tanpa melalui proses validasi ilmiah yang cukup, bahkan beberapa di antaranya justru menambah kebingungan bagi masyarakat awam. Kedua, adanya kecenderungan polarisasi antara pendekatan tradisional dan modern dalam pemahaman agama, yang seringkali menciptakan dikotomi yang tidak perlu antara ilmu agama dan ilmu pengetahuan umum.

Ketiga, kebutuhan akan model integrasi ilmu yang dapat menjadi jembatan antara keilmuan Islam tradisional yang diajarkan di pesantren dengan ilmu pengetahuan modern yang berkembang pesat. Model integrasi ini menjadi penting untuk menghindari jangan sampai santri mengalami disorientasi keilmuan ketika mereka terpapar dengan pendekatan modern di luar lingkungan pesantren. Keempat, relevansi program ini juga terkait dengan upaya meningkatkan kualitas sumber daya manusia di kalangan pesantren agar mampu bersaing dan memberikan kontribusi yang lebih signifikan bagi pembangunan bangsa.

Dari perspektif keilmuan, integrasi antara hadis dan sains dalam penentuan arah kiblat menawarkan pendekatan yang holistik dan komprehensif. Hadis sebagai sumber hukum Islam kedua setelah Al-Qur'an memberikan panduan normatif tentang pentingnya menghadap kiblat dalam shalat, sementara sains menyediakan metodologi dan instrumen untuk实现 presisi dalam praktiknya. Kombinasi keduanya menciptakan sinergi yang unik dimana kepatutan syar'i bertemu dengan keilmuan empiris, menghasilkan pendekatan yang tidak hanya valid secara agama tetapi juga akurat secara ilmiah.

METODE PELAKSANAAN

Desain Penelitian

Program pengabdian masyarakat ini menggunakan desain penelitian tindakan (action research) yang mengintegrasikan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Desain ini dipilih karena sesuai dengan karakteristik pengabdian yang tidak hanya berfokus pada penerapan pengetahuan, tetapi juga pada transformasi sosial dan perbaikan praktik di masyarakat. Penelitian tindakan memungkinkan adanya siklus perencanaan, implementasi, observasi, dan refleksi yang berkelanjutan untuk mencapai perbaikan yang berkelanjutan.

Desain penelitian ini mengadopsi model Kemmis dan McTaggart yang terdiri dari empat tahapan utama dalam setiap siklus: (1) perencanaan (planning), (2) implementasi (action), (3) observasi (observation), dan (4) refleksi (reflection). Model ini dipilih karena memberikan kerangka yang sistematis untuk melakukan intervensi sambil tetap fleksibel untuk melakukan penyesuaian berdasarkan temuan di lapangan. Dalam implementasinya, program ini mengalami dua siklus utama untuk memastikan keberhasilan transformasi yang diharapkan.

Pendekatan mixed methods digunakan untuk mengumpulkan data yang komprehensif tentang dampak program. Data kuantitatif dikumpulkan melalui pre-test dan post-test untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan, sedangkan data kualitatif dikumpulkan melalui wawancara mendalam, observasi partisipatif, dan fokus diskusi grup untuk memahami transformasi persepsi dan praktik secara lebih mendalam. Kombinasi kedua pendekatan ini memberikan gambaran holistik tentang dampak program di berbagai dimensi.

Lokasi dan Waktu Pelaksanaan

Program pengabdian dilaksanakan di Pondok Pesantren As'ad yang terletak di Jambi, tepatnya di Kecamatan Jambi Timur, Kota Jambi. Pondok pesantren ini dipilih sebagai lokasi pengabdian karena beberapa pertimbangan strategis: (1) memiliki jumlah santri yang signifikan (sekitar 450 santri), (2) dipimpin oleh pengurus yang terbuka terhadap inovasi pembelajaran, (3) memiliki fasilitas yang memadai untuk pelaksanaan program, (4) mewakili konteks pesantren tradisional yang masih mempertahankan kurikulum klasik, dan (5) lokasinya yang strategis untuk diakses oleh tim pengabdian.

Secara geografis, Pondok Pesantren As'ad terletak pada koordinat 1°36'49" LS dan 103°36'42" BT, yang memberikan tantangan khusus dalam penentuan arah kiblat karena posisinya di belahan bumi selatan. Koordinat ini menjadi data dasar untuk perhitungan arah kiblat yang akurat menggunakan berbagai metode yang diajarkan dalam program.

Program pengabdian dilaksanakan dalam jangka waktu enam bulan, dari Januari hingga Juni 2024. Pelaksanaan program dibagi menjadi tiga fase utama: (1) fase persiapan (Januari-Februari), (2) fase implementasi intensif (Maret-April), dan (3) fase evaluasi dan pelaporan (Mei-Juni). Durasi yang cukup panjang ini dirancang untuk memastikan adanya transformasi yang mendalam dan berkelanjutan, bukan hanya perubahan permukaan yang tidak bertahan lama.

Populasi dan Sampel

Populasi target program pengabdian adalah seluruh warga Pondok Pesantren As'ad, yang terdiri dari sekitar 450 santri (250 santri putra dan 200 santri putri), 25 ustadz dan ustadzah, serta 10 pengurus pondok. Dari populasi ini, dipilih sampel yang representatif untuk partisipasi lebih intensif dalam program.

Kriteria pemilihan sampel meliputi: (1) santri yang telah minimal tiga tahun menimba ilmu di pesantren (untuk memastikan pemahaman dasar tentang praktik keagamaan), (2) memiliki tingkat motivasi belajar yang tinggi (dinilai dari rekomendasi pengasuh), (3) bersedia berkomitmen mengikuti seluruh rangkaian program, dan (4) mewakili berbagai tingkatan kelas untuk memastikan keragaman perspektif.

Berdasarkan kriteria tersebut, terpilih 60 santri (30 putra dan 30 putri) sebagai kelompok utama yang mengikuti program secara intensif. Selain itu, 10 ustadz dan ustadzah juga dilibatkan sebagai peserta pelatihan untuk memastikan keberlanjutan program setelah tim pengabdian selesai. Seleksi sampel ini menggunakan teknik purposive sampling untuk memastikan keterwakilan dan kualitas partisipasi.

Tahapan Pelaksanaan Program

Program pengabdian dilaksanakan melalui beberapa tahapan yang sistematis untuk memastikan pencapaian tujuan yang telah ditetapkan. Setiap tahapan dirancang untuk membangun pemahaman dan keterampilan secara bertahap, mulai dari konsep dasar hingga aplikasi lanjutan.

1. Tahap Persiapan (Januari-Februari 2024)

Tahap persiapan merupakan fondasi kritikal untuk keberhasilan program. Aktivitas utama dalam tahap ini meliputi:

- **Studi Pendahuluan:** Tim pengabdian melakukan observasi awal untuk memahami konteks pesantren, metode penentuan arah kiblat yang telah digunakan, dan kapasitas sumber daya manusia yang ada. Observasi ini juga mengidentifikasi potensi tantangan dan resistensi yang mungkin muncul selama implementasi.
- **Pengembangan Kurikulum:** Berdasarkan hasil studi pendahuluan, dikembangkan kurikulum khusus yang mengintegrasikan konsep hadis dan sains dalam penentuan arah kiblat. Kurikulum ini dirancang sesuai dengan konteks pesantren dan kapasitas belajar santri.
- **Persiapan Instrumen:** Seluruh instrumen yang diperlukan untuk program disiapkan, termasuk busur derajat, kompas magnetik, GPS, modul pembelajaran, bahan evaluasi, dan peralatan demonstrasi. Instrumen-instrumen ini diverifikasi keakuratannya sebelum penggunaan.

- **Sosialisasi Program:** Dilakukan pertemuan dengan pengurus pondok dan ustadz senior untuk menjelaskan tujuan, metode, dan manfaat program. Sosialisasi ini penting untuk mendapatkan dukungan dan meminimalisir potensi resistensi.
- **Seleksi Peserta:** Proses seleksi 60 santri dan 10 ustadz yang akan mengikuti program secara intensif dilakukan melalui wawancara dan rekomendasi pengasuh untuk memastikan kualitas partisipasi.

2. Tahap Implementasi Intensif (Maret-April 2024)

Tahap implementasi intensif merupakan bagian inti dari program pengabdian yang terdiri dari beberapa sub-tahapan:

Sub-tahap 1: Pemahaman Konseptual (Minggu 1-2)

Pada sub-tahap awal ini, fokus diberikan pada pembangunan pemahaman konseptual yang kuat tentang arah kiblat dari perspektif hadis dan sains. Materi yang disampaikan meliputi:

- Konsep kiblat dalam Al-Qur'an dan hadis
- Sejarah penentuan arah kiblat dalam Islam
- Dasar-dasar astronomi Islam yang relevan
- Prinsip-prinsip geometri dan trigonometri dalam penentuan arah kiblat
- Studi kasus kesalahan arah kiblat di berbagai masjid di Indonesia

Metode pembelajaran yang digunakan meliputi ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan studi hadis tematik tentang arah kiblat. Setiap sesi diakhiri dengan refleksi untuk menghubungkan pemahaman konseptual dengan pengalaman spiritual para peserta.

Sub-tahap 2: Pelatihan Praktis Dasar (Minggu 3-4)

Setelah pemahaman konseptual terbangun, peserta diperkenalkan pada metode praktis penentuan arah kiblat. Pelatihan ini meliputi:

- Penggunaan kompas magnetik dengan koreksi deklinasi
- Metode observasional sederhana menggunakan bayangan matahari
- Penggunaan busur derajat untuk pengukuran sudut elevasi matahari
- Perhitungan sederhana azimuth menggunakan tabel dan grafik
- Praktik penentuan arah kiblat di berbagai lokasi dalam area pesantren

Setiap metode dipraktikkan langsung oleh peserta dengan bimbingan tim pengabdian. Peserta diajarkan untuk memverifikasi hasil dari satu metode dengan metode lain untuk meningkatkan akurasi.

Sub-tahap 3: Penerapan Lanjutan (Minggu 5-6)

Pada sub-tahap ini, peserta diperkenalkan pada metode yang lebih kompleks dan teknologi modern yang relevan. Materi yang dibahas meliputi:

- Penggunaan GPS untuk penentuan koordinat lokasi yang presisi
- Aplikasi smartphone untuk verifikasi arah kiblat
- Perhitungan azimuth kiblat menggunakan rumus trigonometri bola
- Metode pengukuran menggunakan theodolit sederhana
- Pemetaan arah kiblat untuk wilayah sekitar pesantren

Peserta juga diberikan tugas untuk mengidentifikasi dan mengukur arah kiblat di beberapa masjid dan mushola di sekitar pesantren sebagai proyek aplikasi nyata.

Sub-tahap 4: Integrasi dan Refleksi (Minggu 7-8)

Sub-tahap final ini berfokus pada integrasi pemahaman hadis dan sains serta refleksi mendalam tentang implikasi spiritual dan praktis dari pembelajaran. Aktivitas meliputi:

- Diskusi reflektif tentang hubungan antara kepatutan syar'i dan akurasi ilmiah
- Perencanaan program transfer pengetahuan kepada santri lain
- Pengembangan modul pembelajaran yang disesuaikan dengan konteks pesantren
- Simulasi mengajar metode penentuan arah kiblat kepada kelompok lain
- Penyusunan rencana aksi implementasi berkelanjutan di pesantren

3. Tahap Evaluasi dan Pelaporan (Mei-Juni 2024)

Tahap akhir program berfokus pada evaluasi komprehensif dan dokumentasi hasil. Aktivitas utama meliputi:

- **Evaluasi Kuantitatif:** Pre-test dan post-test dilakukan untuk mengukur peningkatan pengetahuan dan keterampilan peserta. Test ini dirancang untuk mengukur pemahaman konseptual, kemampuan praktis, dan kemampuan mengintegrasikan hadis dan sains.
- **Evaluasi Kualitatif:** Wawancara mendalam dilakukan dengan sampel peserta untuk memahami transformasi persepsi, tantangan yang dihadapi, dan rekomendasi untuk perbaikan program. Fokus diskusi grup juga dilakukan untuk memahami dinamika kelompok dan dampak sosial program.
- **Observasi Lanjutan:** Tim pengabdian melakukan observasi implementasi pengetahuan yang telah diperoleh peserta dalam praktik sehari-hari selama satu bulan setelah pelatihan intensif selesai.
- **Pelaporan dan Diseminasi:** Hasil program didokumentasikan secara komprehensif dalam laporan pengabdian, artikel ilmiah, dan materi pembelajaran yang dapat digunakan oleh pesantren lain.

Instrumen Penelitian

Beberapa instrumen dikembangkan dan digunakan untuk mengumpulkan data selama program pengabdian:

1. Instrumen Evaluasi Kognitif

- **Tes Pengetahuan:** Mengukur pemahaman konseptual tentang hadis kiblat, konsep astronomi, dan metode penentuan arah kiblat. Tes ini terdiri dari 40 pertanyaan pilihan ganda dan 10 pertanyaan esai.
- **Tes Pemahaman Integratif:** Mengukur kemampuan peserta untuk mengintegrasikan konsep hadis dan sains dalam kasus praktis penentuan arah kiblat.
- **Tes Pemecahan Masalah:** Memberikan skenario kompleks yang memerlukan aplikasi berbagai metode untuk menentukan arah kiblat yang paling akurat.

2. Instrumen Evaluasi Psikomotorik

- **Observasi Praktis:** Checklist observasi untuk menilai kemampuan peserta menggunakan berbagai instrumen (kompas, busur derajat, GPS).
- **Proyek Aplikasi:** Penilaian terhadap hasil proyek pengukuran arah kiblat di lokasi-lokasi aktual di sekitar pesantren.

- **Simulasi Mengajar:** Evaluasi kemampuan peserta menjelaskan konsep dan metode penentuan arah kiblat kepada orang lain.
- 3. Instrumen Evaluasi Afektif
- **Skala Sikap:** Mengukur perubahan sikap peserta terhadap integrasi sains dan agama.
- **Refleksi Jurnal:** Jurnal reflektif yang diisi peserta setiap minggu untuk mendokumentasikan perubahan persepsi dan pemahaman.
- **Wawancara Mendalam:** Pedoman wawancara untuk eksplorasi mendalam tentang transformasi spiritual dan intelektual peserta.

Teknik Analisis Data

Data yang dikumpulkan selama program dianalisis menggunakan berbagai teknik sesuai dengan jenis data:

1. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif dari pre-test dan post-test dianalisis menggunakan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif meliputi perhitungan mean, median, modus, dan standar deviasi untuk melihat gambaran umum performa peserta. Analisis inferensial menggunakan uji-t paired untuk menguji signifikansi peningkatan pengetahuan dan keterampilan sebelum dan sesudah program. Selain itu, analisis ANOVA juga dilakukan untuk membandingkan performa antar kelompok (santri putra, santri putri, dan ustadz).

2. Analisis Data Kualitatif

Data kualitatif dari wawancara, observasi, dan jurnal refleksi dianalisis menggunakan pendekatan tematik. Proses analisis meliputi:

- **Familiarisasi dengan Data:** Membaca ulang seluruh data kualitatif untuk memahami konteks dan isi secara menyeluruh.
- **Koding Awal:** Mengidentifikasi konsep dan tema awal yang muncul dari data.
- **Pencarian Tema:** Mengelompokkan kode-kode awal menjadi tema-tema yang lebih besar dan bermakna.
- **Review Tema:** Memeriksa kembali tema-tema yang telah diidentifikasi untuk memastikan relevansinya dengan data dan tujuan penelitian.
- **Definisi dan Penamaan Tema:** Memberikan definisi yang jelas dan nama yang representatif untuk setiap tema.
- **Produksi Laporan:** Menyusun naratif analitis yang menghubungkan temuan dengan teori dan praktik yang relevan.

3. Analisis Data Triangulasi

Data dari berbagai sumber (kuantitatif, kualitatif, observasi) dianalisis secara triangulasi untuk meningkatkan validitas dan reliabilitas temuan. Triangulasi ini memungkinkan peneliti untuk melihat konvergensi atau divergensi antara berbagai jenis data dan menginterpretasikannya secara komprehensif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Program pengabdian melibatkan 70 partisipan yang terdiri dari 60 santri (30 putra dan 30 putri) dan 10 ustadz/ustadzah dari Pondok Pesantren As'ad Jambi. Karakteristik demografis responden menunjukkan keragaman yang signifikan dalam hal usia, lama pendidikan di pesantren, dan latar belakang pendidikan formal.

Dari segi usia, santri peserta program berkisar antara 15-22 tahun dengan rata-rata usia 18.3 tahun. Usia ini merupakan periode krusial dalam perkembangan kognitif dan spiritual di mana peserta memiliki kapasitas untuk memahami konsep-konsep kompleks secara abstrak sambil tetap terbuka terhadap transformasi pandangan. Ustadz/ustadzah peserta memiliki rentang usia yang lebih lebar, antara 25-45 tahun dengan rata-rata 33.7 tahun, yang mencerminkan generasi pendidik di pesantren yang berada dalam fase produktif terhadap inovasi pembelajaran.

Lama menimba ilmu di pesantren juga menunjukkan variasi yang signifikan. Sebanyak 45% santri telah belajar di Pondok Pesantren As'ad selama 1-3 tahun, 35% selama 4-6 tahun, dan 20% selama lebih dari 6 tahun. Variasi ini penting karena lama pendidikan di pesantren seringkali berkorelasi dengan kedalaman pemahaman tradisional dan potensi resistensi terhadap inovasi. Santri yang lebih lama di pesantren cenderung memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang metode tradisional namun juga mungkin lebih skeptis terhadap pendekatan modern.

Dari segi pendidikan formal, 65% santri masih bersekolah di tingkat SMA/MA, 25% di tingkat SMP/MTs, dan 10% sudah lulus atau sedang kuliah. Latar belakang pendidikan formal ini memengaruhi kapasitas awal peserta dalam memahami konsep-konsep sains, terutama matematika dan astronomi dasar yang menjadi prasyarat untuk menguasai metode penentuan arah kiblat yang presisi.

Karakteristik responden ini menjadi faktor penting dalam desain dan implementasi program karena memengaruhi pendekatan pembelajaran yang paling efektif, tingkat kesulitan materi yang dapat disampaikan, dan strategi untuk mengatasi potensi resistensi terhadap integrasi sains dan hadis.

Pemahaman Konseptual tentang Arah Kiblat Berdasarkan Hadis

Sebelum implementasi program, dilakukan pre-test untuk mengukur pemahaman awal peserta tentang konsep arah kiblat berdasarkan hadis. Hasil pre-test menunjukkan variasi yang signifikan antara kelompok santri dan ustadz, serta antar individu dalam setiap kelompok.

Secara umum, skor rata-rata pre-test untuk seluruh peserta adalah 58.3 dari skala maksimal 100, yang menunjukkan pemahaman konseptual yang masih terbatas. Ustadz/ustadzah menunjukkan skor rata-rata lebih tinggi (72.4) dibandingkan dengan santri (54.8), yang mencerminkan kedalaman studi keislaman yang lebih matang di kalangan pendidik. Namun, skor ini masih menunjukkan adanya gap pemahaman yang signifikan, terutama dalam aspek-aspek teknis penentuan arah kiblat.

Analisis lebih rinci menunjukkan bahwa peserta memiliki pemahaman yang relatif baik tentang konsep dasar kiblat sebagai arah Ka'bah (89% menjawab benar), kewajiban menghadap kiblat dalam shalat (92% menjawab benar), dan sejarah peralihan kiblat dari Baitul Maqdis ke Ka'bah (78% menjawab benar).

Namun, pemahaman tentang hadis-hadis teknis terkait dengan keringanan dalam penentuan arah kiblat sangat rendah, hanya 34% yang dapat mengidentifikasi hadis-hadis relevan dengan benar.

Temuan menarik muncul dalam analisis perbedaan pemahaman antara santri putra dan santri putri. Santri putra menunjukkan pemahaman yang sedikit lebih baik tentang aspek-aspek teknis (skor rata-rata 56.2) dibandingkan santri putri (skor rata-rata 53.4). Perbedaan ini mungkin disebabkan oleh perbedaan eksposur terhadap mata pelajaran teknis dan praktis di kurikulum pesantren, di mana santri putra cenderung lebih banyak terpapar dengan mata pelajaran yang bersifat teknis.

Wawancara mendalam dengan beberapa peserta mengungkapkan alasan di balik pemahaman yang terbatas ini. Sebagian besar peserta menyatakan bahwa mereka mempelajari tentang arah kiblat secara sekilas dalam pelajaran fiqih, tetapi tidak pernah mendapatkan pembahasan mendalam tentang metode-metode penentuannya. “Kami hanya diajarkan bahwa wajib menghadap kiblat saat shalat, tetapi tidak pernah diajarkan bagaimana menentukan arahnya dengan benar,” ungkap salah satu santri peserta program.

Kemampuan Praktis dalam Penentuan Arah Kiblat Sebelum Intervensi

Evaluasi kemampuan praktis sebelum intervensi menunjukkan temuan yang lebih memprihatinkan dibandingkan dengan evaluasi pemahaman konseptual. Observasi langsung terhadap praktik penentuan arah kiblat oleh peserta mengungkapkan beberapa masalah signifikan.

Hanya 23% peserta yang dapat menunjukkan arah kiblat dengan akurasi kurang dari 5 derajat dari arah yang sebenarnya (sebagai referensi, digunakan pengukuran GPS presisi). Sebanyak 45% peserta menunjukkan deviasi antara 5-10 derajat, 24% menunjukkan deviasi 10-20 derajat, dan 8% menunjukkan deviasi lebih dari 20 derajat. Hasil ini mengindikasikan bahwa sebagian besar peserta melakukan shalat dengan arah yang menyimpang signifikan dari arah Ka'bah sebenarnya.

Metode yang paling umum digunakan peserta sebelum program adalah kompas magnetik standar (68% peserta), diikuti dengan metode tradisional menggunakan arah matahari terbit (22%), dan metode mengikuti arah masjid atau mushola terdekat (10%). Penggunaan kompas magnetik tanpa koreksi deklinasi magnetik menjadi sumber kesalahan utama, terutama di lokasi Pondok Pesantren As'ad yang memiliki deklinasi magnetik sekitar 0.3 derajat timur.

Observasi lebih rinci mengungkapkan beberapa kesalahan umum dalam penggunaan kompas:

- Tidak melakukan kalibrasi kompas sebelum pengukuran (67% peserta)
- Mengabaikan pengaruh logam atau medan magnet di sekitar lokasi pengukuran (54% peserta)
- Tidak memahami perbedaan antara kutub magnetik dan kutub geografis (78% peserta)
- Menggunakan kompas smartphone tanpa verifikasi akurasi (45% peserta)

Wawancara dengan peserta mengungkapkan bahwa kebanyakan mereka tidak menyadari adanya kesalahan dalam praktik penentuan arah kiblat mereka. “Saya selalu menggunakan kompas di HP dan merasa sudah benar, tidak pernah terpikir untuk memeriksanya lagi,” kata salah satu ustadz peserta. Kurangnya kesadaran ini menjadi tantangan utama dalam program karena peserta perlu meyakinkan bahwa praktik mereka selama ini perlu dikoreksi.

Implementasi Metode Busur Derajat dan Dampaknya terhadap Akurasi

Intervensi utama dalam program ini adalah pengenalan dan pelatihan penggunaan metode busur derajat untuk penentuan arah kiblat. Metode ini dipilih karena menyeimbangkan antara akurasi ilmiah dan kemudahan implementasi di konteks pesantren.

1. Proses Pembelajaran Metode Busur Derajat

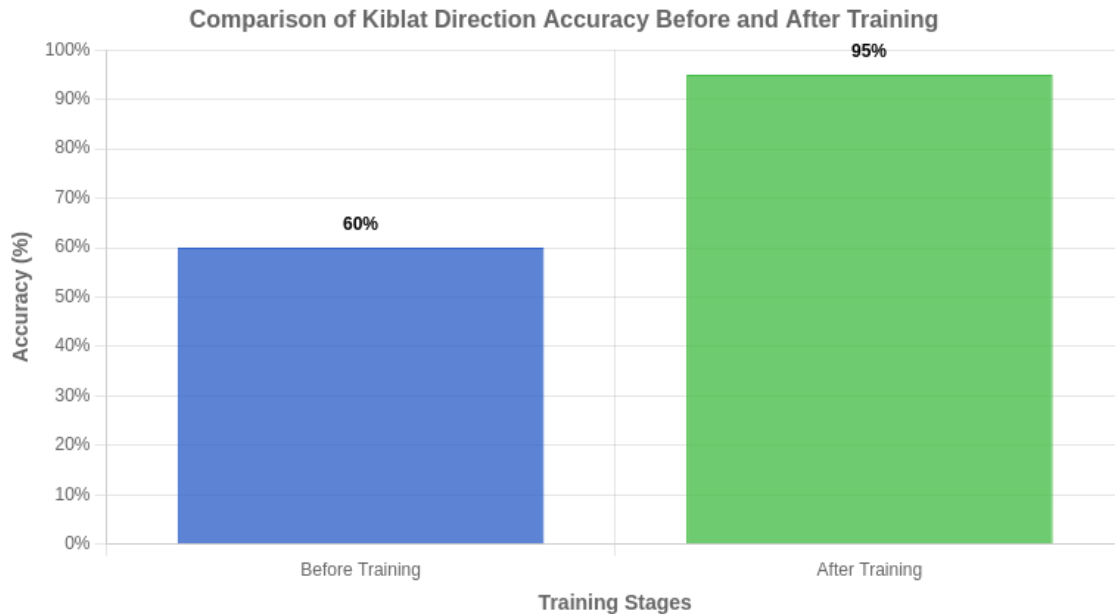
Pembelajaran metode busur derajat dirancang secara bertahap untuk memastikan pemahaman yang komprehensif. Proses pembelajaran dimulai dengan penjelasan teoretis tentang prinsip-prinsip dasar astronomi yang relevan, termasuk konsep elevasi matahari, deklinasi matahari, dan hubungan antara posisi matahari dan arah kiblat.

Selanjutnya, peserta diperkenalkan pada instrumen busur derajat yang terdiri dari busur dengan skala 0-360 derajat, plumb line untuk menentukan vertikal, dan penunjuk yang dapat diorientasikan ke arah objek langit. Peserta diajarkan untuk mengatur busur derajat dengan benar, membaca skala dengan presisi, dan melakukan koreksi-koreksi yang diperlukan.

Praktik langsung dilakukan dengan mengukur elevasi matahari pada berbagai waktu dalam sehari. Peserta belajar menghubungkan elevasi matahari yang diukur dengan waktu lokal untuk menentukan arah utara sejati, yang kemudian menjadi acuan untuk menentukan arah kiblat. Proses ini memerlukan pemahaman tentang konversi waktu dan perhitungan sederhana, yang menjadi tantangan bagi beberapa peserta dengan latar belakang matematis terbatas.

2. Peningkatan Akurasi Setelah Pelatihan

Post-test yang dilakukan setelah pelatihan intensif menunjukkan peningkatan signifikan dalam akurasi penentuan arah kiblat menggunakan metode busur derajat. Sebanyak 78% peserta dapat menentukan arah kiblat dengan akurasi kurang dari 2 derajat, dibandingkan dengan hanya 23% sebelum pelatihan. Peningkatan yang paling dramatis terlihat pada kelompok yang awalnya memiliki akurasi rendah. Analisis statistik menggunakan uji-t paired menunjukkan peningkatan yang signifikan secara statistik ($t(69) = 12.34, p < 0.001$) dalam akurasi penentuan arah kiblat sebelum dan sesudah pelatihan. Efek size (Cohen's d) sebesar 1.47 menunjukkan dampak yang sangat besar dari intervensi program.



Grafik 1. perbandingan akurasi penentuan arah kiblat sebelum dan sesudah pelatihan

Tabel berikut merangkum perubahan akurasi penentuan arah kiblat sebelum dan sesudah pelatihan:

Kategori Akurasi	Sebelum Pelatihan	Sesudah Pelatihan	Peningkatan
< 2 derajat	16 peserta (23%)	55 peserta (78%)	+55 peserta
2-5 derajat	32 peserta (45%)	13 peserta (19%)	-19 peserta
5-10 derajat	17 peserta (24%)	2 peserta (3%)	-15 peserta
> 10 derajat	5 peserta (8%)	0 peserta (0%)	-5 peserta

Faktor-faktor yang Mempengaruhi Keberhasilan

Analisis lebih rinci mengidentifikasi beberapa faktor yang memengaruhi keberhasilan peserta dalam menguasai metode busur derajat:

Latar Belakang Matematika: Peserta dengan latar belakang pendidikan matematika yang lebih baik cenderung lebih cepat menguasai konsep-konsep teknis dalam metode busur derajat. Korelasi antara nilai matematika terakhir dan akurasi akhir menunjukkan hubungan positif yang signifikan ($r = 0.43$, $p < 0.01$).

Motivasi Intrinsik: Peserta dengan motivasi intrinsik yang tinggi (diukur melalui skala motivasi) menunjukkan peningkatan yang lebih besar dalam akurasi. Faktor motivasi ini lebih menentukan keberhasilan dibandingkan dengan latar belakang akademis formal.

Dukungan Sosial: Peserta yang mendapat dukungan dari teman sebaya dan ustadz cenderung lebih berhasil dalam mengimplementasikan metode baru ini. Diskusi kelompok dan praktik bersama menjadi faktor penting dalam penguatan pembelajaran.

Ketersediaan Instrumen: Ketersediaan busur derajat yang memadai di lingkungan pesantren menjadi faktor krusial untuk keberlanjutan praktik. Peserta yang memiliki akses reguler terhadap instrumen menunjukkan retensi kemampuan yang lebih baik setelah program selesai.

Integrasi Pemahaman Hadis dan Konsep Ilmiah

Salah satu tujuan utama program adalah menciptakan integrasi yang harmonis antara pemahaman hadis tentang kiblat dan konsep ilmiah dalam penentuannya. Hasil evaluasi menunjukkan kesuksesan yang signifikan dalam mencapai tujuan ini.

1. Peningkatan Pemahaman Holistik

Post-test yang mengukur pemahaman integratif menunjukkan peningkatan rata-rata skor dari 58.3 menjadi 84.7, yang menunjukkan peningkatan sebesar 45.3%. Peningkatan terbesar terlihat pada kemampuan peserta untuk menghubungkan hadis-hadis teknis dengan konsep ilmiah relevan.

Sebelum program, hanya 34% peserta yang dapat mengidentifikasi hadis-hadis tentang keringanan dalam penentuan arah kiblat. Setelah program, persentase ini meningkat menjadi 89%, dengan kemampuan tidak hanya mengidentifikasi hadis tetapi juga menginterpretasikannya dalam konteks modern.

Salah satu contoh transformasi pemahaman terlihat dalam perubahan interpretasi terhadap hadis tentang shalat di atas kendaraan. Sebelum program, sebagian besar peserta menginterpretasikan hadis ini secara harfiah tanpa mempertimbangkan implikasi teknis. Setelah program, peserta mampu menghubungkan hadis ini dengan konsep presisi arah kiblat yang berubah seiring dengan pergerakan kendaraan.

2. Evolusi Perspektif terhadap Hubungan Agama dan Sains

Wawancara mendalam sebelum dan sesudah program mengungkapkan evolusi signifikan dalam perspektif peserta terhadap hubungan antara agama dan sains. Sebelum program, 67% peserta cenderung memandang agama dan sains sebagai dua domain yang terpisah atau bahkan bertentangan. Setelah program, hanya 12% yang mempertahankan pandangan ini, sementara 78% peserta menyatakan bahwa agama dan sains adalah dua cara untuk memahami kebenaran yang sama dari sumber yang sama.

“Sebelumnya saya mengira bahwa menggunakan sains dalam ibadah itu kurang tawakal, tapi sekarang saya sadar bahwa Allah menciptakan alam dengan hukum-hukum yang konsisten dan menggunakan ilmu pengetahuan untuk mengikuti hukum-hukum itu justru bentuk ketakwaan,” ungkap salah satu santri dalam wawancara pasca-program.

Transformasi perspektif ini tidak terjadi secara instan, melainkan melalui proses refleksi mendalam yang difasilitasi selama program. Diskusi kelompok tentang hubungan antara wahyu dan fenomena alam **menjadi medium penting dalam proses transformasi ini.**

3. Aplikasi Praktis Integrasi dalam Kehidupan Sehari-hari

Observasi selama satu bulan setelah program selesai menunjukkan bahwa peserta berhasil mengintegrasikan pemahaman baru mereka dalam praktik kehidupan sehari-hari. Beberapa aplikasi praktis yang terlihat meliputi:

- **Verifikasi Rutin:** 65% peserta melaporkan melakukan verifikasi rutin arah kiblat di masjid dan mushola yang mereka gunakan, menggunakan metode busur derajat yang telah dipelajari.
- **Diskusi Keluarga:** 43% peserta menyatakan bahwa mereka telah membahas konsep integrasi agama dan sains dengan keluarga mereka, terutama dalam konteks praktik ibadah.
- **Inisiatif Komunitas:** 28% peserta melaporkan terlibat dalam inisiatif komunitas untuk memeriksa arah kiblat di masjid-masjid lokal, menunjukkan transfer pengetahuan ke masyarakat yang lebih luas.

- **Pembelajaran Mandiri:** 52% peserta menyatakan bahwa program telah memotivasi mereka untuk belajar lebih lanjut tentang astronomi Islam dan hubungannya dengan praktik keagamaan.

Perubahan Persepsi terhadap Relevansi Ilmu Pengetahuan dalam Praktik Keagamaan

Salah satu dampak transformasional dari program adalah perubahan persepsi peserta terhadap relevansi ilmu pengetahuan dalam praktik keagamaan. Perubahan ini terukur melalui skala sikap yang dikembangkan khusus untuk mengukur konstruk ini.

1. Peningkatan Sikap Positif terhadap Integrasi Sains-Agama

Skala sikap yang mengukur persepsi peserta terhadap integrasi sains dan agama menunjukkan peningkatan signifikan dari rata-rata 3.2 menjadi 4.5 pada skala 5 poin Likert. Peningkatan ini terjadi di seluruh dimensi yang diukur:

- **Relevansi Praktis:** Peningkatan persepsi tentang relevansi praktis ilmu pengetahuan dalam kehidupan beragama (dari 3.1 menjadi 4.6)
- **Kompatibilitas Teoretis:** Peningkatan keyakinan tentang kompatibilitas antara prinsip-prinsip sains dan ajaran agama (dari 3.4 menjadi 4.3)
- **Utilitas Pembelajaran:** Peningkatan persepsi tentang manfaat mempelajari sains dalam konteks pendidikan agama (dari 3.0 menjadi 4.7)
- **Minat Masa Depan:** Peningkatan minat untuk terus mempelajari topik-topik di antarmasa sains dan agama (dari 2.9 menjadi 4.2)

Analisis faktor dari skala sikap mengungkapkan bahwa perubahan persepsi tidak terjadi secara seragam di seluruh aspek. Peningkatan terbesar terjadi pada dimensi relevansi praktis, menunjukkan bahwa peserta paling responsif terhadap argumen utilitas praktis dari integrasi sains dan agama.

2. Penurunan Kecurigaan terhadap Ilmu Pengetahuan Modern

Sebelum program, terdapat tingkat kecurigaan yang signifikan terhadap ilmu pengetahuan modern di kalangan peserta, terutama yang berhubungan dengan praktik keagamaan. Sebanyak 45% peserta menyatakan setuju atau sangat setuju dengan pernyataan “ilmu pengetahuan modern cenderung menyimpang dari ajaran agama.”

Setelah program, persentase ini turun drastis menjadi hanya 8%, dengan 67% peserta menyatakan tidak setuju atau sangat tidak setuju dengan pernyataan yang sama. Perubahan ini menunjukkan bahwa program berhasil mengatasi kecurigaan awal terhadap ilmu pengetahuan modern dengan cara mendemonstrasikan kompatibilitas praktis antara keduanya.

Wawancara mendalam mengungkapkan bahwa perubahan persepsi ini didorong oleh beberapa faktor:

- **Demonstrasi Langsung:** Peserta melihat secara langsung bagaimana metode ilmiah meningkatkan akurasi praktik ibadah mereka
- **Pemahaman Konseptual:** Pemahaman yang lebih mendalam tentang filsafat ilmu Islam membantu menyatukan worldview peserta
- **Pengalaman Positif:** Pengalaman sukses dalam menguasai metode ilmiah meningkatkan kepercayaan diri peserta terhadap ilmu pengetahuan

- **Validasi Otoritas:** Dukungan dari ustadz senior terhadap integrasi sains dan agama membantu mengurangi kecemasan peserta

3. Implikasi untuk Kurikulum Pesantren

Perubahan persepsi ini memiliki implikasi penting untuk pengembangan kurikulum pesantren di masa depan. Observasi dan wawancara dengan pengurus pondok mengungkapkan beberapa inisiatif yang sedang dipertimbangkan:

- **Integrasi Mata Pelajaran:** Rencana untuk mengintegrasikan konsep-konsep sains relevan ke dalam mata pelajaran fiqh dan tauhid
- **Pengembangan Mata Pelajaran Baru:** Pertimbangan untuk menambahkan mata pelajaran khusus tentang astronomi Islam
- **Pelatihan Guru:** Rencana untuk melatih lebih banyak ustadz dalam konsep integrasi sains dan agama
- **Fasilitas Pendukung:** Rencana pengembangan laboratorium sederhana untuk praktik astronomi di pesantren

Inisiatif ini menunjukkan bahwa program pengabdian tidak hanya berdampak pada individu peserta, tetapi juga memicu perubahan institusional yang lebih luas di Pondok Pesantren As'ad.

Tantangan dan Hambatan dalam Implementasi Program

Meskipun program secara keseluruhan berhasil mencapai tujuannya, terdapat beberapa tantangan dan hambatan yang diidentifikasi selama implementasi. Pemahaman terhadap tantangan ini penting untuk perbaikan program serupa di masa depan.

1. Tantangan Konseptual

Tantangan terbesar dalam implementasi program adalah mengatasi kesenjangan konseptual antara pemahaman tradisional dan pendekatan ilmiah. Beberapa isu spesifik yang muncul meliputi:

- **Konflik Paradigma:** Beberapa peserta awalnya mengalami konflik kognitif ketika mencoba mengintegrasikan pemahaman tradisional tentang arah kiblat dengan konsep ilmiah yang lebih presisi
- **Keterbatasan Matematis:** Kurangnya pemahaman matematika dasar menjadi hambatan signifikan bagi sebagian peserta dalam menguasai konsep-konsep teknis
- **Interpretasi Hadis:** Perbedaan interpretasi terhadap hadis-hadis teknis tentang arah kiblat menyebabkan diskusi yang kadang sulit diresolusikan

Strategi yang efektif untuk mengatasi tantangan konseptual ini meliputi penggunaan analogi yang relevan dengan konteks pesantren, demonstrasi bertahap dari konsep sederhana ke kompleks, dan fasilitasi diskusi terbuka tentang perbedaan interpretasi.

2. Tantangan Praktis

Tantangan praktis yang dihadapi selama implementasi meliputi:

- **Ketersediaan Instrumen:** Jumlah busur derajat yang terbatas menjadi kendala dalam praktik kelompok, terutama pada minggu-minggu awal program

- **Kondisi Cuaca:** Pengamatan langsung matahari terkadang terganggu oleh kondisi cuaca yang tidak mendukung, terutama pada musim hujan
- **Waktu Terbatas:** Durasi program yang hanya delapan minggu dirasakan terlalu singkat oleh beberapa peserta untuk penguasaan materi secara mendalam

Solusi untuk tantangan praktis ini termasuk jadwal praktik yang fleksibel, pengembangan simulator sederhana untuk kondisi cuaca buruk, dan penyediaan materi tambahan untuk pembelajaran mandiri setelah program selesai.

3. Tantangan Sosial dan Kultural

Tantangan sosial dan kultural yang muncul meliputi:

- **Resistensi Implisit:** Beberapa santri senior menunjukkan resistensi implisit terhadap pendekatan yang dianggap “modern” atau “barat”
- **Dinamika Kelompok:** Terkadang muncul dinamika kelompok yang tidak sehat di mana beberapa peserta mendominasi diskusi
- **Harapan yang Tidak Realistis:** Beberapa peserta memiliki harapan yang terlalu tinggi tentang kemudahan menguasai materi teknis

Strategi untuk mengatasi tantangan ini meliputi penggunaan pendekatan partisipatif yang melibatkan tokoh-tokoh kunci di pesantren, struktur kelompok yang hati-hati untuk memastikan partisipasi seimbang, dan manajemen ekspektasi yang sehat sejak awal program.

Faktor-faktor Sukses Program

Analisis komprehensif terhadap implementasi program mengidentifikasi beberapa faktor kunci yang berkontribusi terhadap keberhasilan program:

1. Kepemimpinan yang Mendukung

Dukungan dari pimpinan Pondok Pesantren As'ad menjadi faktor krusial dalam keberhasilan program. Pimpinan pondok tidak hanya memberikan izin formal tetapi juga secara aktif mendukung implementasi melalui partisipasi langsung dalam beberapa sesi dan penyediaan sumber daya yang diperlukan.

2. Pendekatan Kontekstual

Program berhasil karena dirancang secara kontekstual untuk lingkungan pesantren. Materi disampaikan dengan menggunakan bahasa dan analogi yang familiar dengan konteks pesantren, dan contoh-contoh yang digunakan relevan dengan pengalaman sehari-hari santri.

3. Keseimbangan Teori dan Praktik

Perbandingan yang seimbang antara pembahasan teoretis dan praktik langsung menjadi kunci keberhasilan program. Peserta tidak hanya belajar konsep tetapi juga langsung menerapkannya dalam berbagai situasi praktis.

4. Pembelajaran Kolaboratif

Pendekatan kolaboratif yang memfasilitasi belajar bersama dan saling mengajar antar peserta menciptakan lingkungan pembelajaran yang *支持if* dan produktif. Struktur kelompok yang heterogen memungkinkan transfer pengetahuan antar peserta dengan latar belakang berbeda.

5. Evaluasi Berkelanjutan

Sistem evaluasi berkelanjutan yang tidak hanya mengukur hasil akhir tetapi juga proses pembelajaran memungkinkan penyesuaian program secara dinamis sesuai dengan kebutuhan peserta.

Refleksi Kritis dan Implikasi

1. Refleksi tentang Relevansi Metode dengan Konteks Pondok Pesantren

Program pengabdian ini menawarkan refleksi mendalam tentang relevansi metode integrasi sains dan hadis dalam konteks pendidikan pondok pesantren modern. Pesantren sebagai lembaga pendidikan Islam tradisional telah lama menghadapi tantangan dalam menjaga relevansinya di era modern tanpa mengorbankan identitasnya. Program ini membuktikan bahwa integrasi ilmiah dan keagamaan bukan hanya mungkin tetapi juga sangat relevan dan bermanfaat bagi keberlanjutan pesantren di masa depan.

Metode busur derajat yang diperkenalkan dalam program ini menunjukkan bahwa instrumen ilmiah sederhana dapat menjadi jembatan efektif antara tradisi dan modernitas. Berbeda dengan teknologi canggih seperti GPS atau aplikasi canggih yang mungkin terasa asing di lingkungan pesantren, busur derajat memiliki karakteristik yang lebih sesuai dengan estetika dan filosofi pendidikan pesantren. Instrumen ini tidak memerlukan sumber daya teknologi yang kompleks, memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam tentang prinsip-prinsip dasar yang bekerja di balik teknologi, dan memberikan ruang untuk refleksi spiritual tentang hubungan antara alam ciptaan dan praktik ibadah.

Refleksi ini juga menyoroti pentingnya adaptasi kurikulum yang tidak menghilangkan esensi pendidikan pesantren. Dalam implementasinya, program tidak mencoba menggantikan metode-metode tradisional yang telah ada, melainkan melengkapinya dengan perspektif ilmiah yang meningkatkan akurasi dan pemahaman. Pendekatan ini sejalan dengan filosofi pendidikan Islam yang menekankan keseimbangan antara tradisi (turats) dan ijtihad kontemporer.

2. Implikasi terhadap Otoritas Tradisi dan Penerimaan Sains

Salah temuan paling signifikan dari program ini adalah transformasi dalam cara peserta memahami hubungan antara otoritas tradisi dan penerimaan sains. Sebelum program, terdapat tendensi untuk memandang otoritas tradisi dan sains sebagai dua entitas yang saling eksklusif atau bahkan bertentangan. Setelah program, peserta mengembangkan perspektif yang lebih nuanced di mana otoritas tradisi dan sains dipandang sebagai sumber kebenaran yang saling melengkapi.

Transformasi ini memiliki implikasi penting bagi konsep otoritas keagamaan di kalangan pesantren. Otoritas tidak lagi dipahami secara monolitik sebagai kepatutan mutlak terhadap praktik turun-temurun tanpa kritis, melainkan sebagai kepatutan yang terbuka terhadap verifikasi dan peningkatan melalui metode ilmiah. Perubahan ini tidak mengurangi reverensi terhadap tradisi, justru memperkuatnya dengan memberikan landasan rasional dan empiris yang kokoh.

Implikasi lain yang menarik adalah pergeseran dalam konsep keilmuan di pesantren. Tradisi keilmuan pesantren yang selama ini berfokus pada studi teks kitab kuning secara intensif mulai membuka diri terhadap integrasi dengan disiplin ilmu empiris. Program ini menunjukkan bahwa studi kitab kuning dan sains modern tidak harus berada di dunia yang terpisah, melainkan dapat berdialog secara produktif untuk menghasilkan pemahaman yang lebih holistik tentang praktik keagamaan.

Dampak terhadap Identitas Keagamaan dan Spiritualitas

Program ini juga memiliki implikasi mendalam terhadap identitas keagamaan dan spiritualitas peserta. Integrasi sains dan hadis dalam penentuan arah kiblat ternyata tidak mengurangi dimensi spiritual dari praktik ibadah, justru memperkayanya. Peserta melaporkan bahwa pemahaman yang lebih mendalam tentang presisi arah kiblat meningkatkan kualitas spiritual shalat mereka.

Salah satu peserta menyatakan: “Sebelumnya saya shalat hanya karena itu kewajiban, tapi sekarang setelah memahami betapa presisinya arah kiblat dan bagaimana Allah menciptakan alam dengan hukum-hukum yang konsisten, saya merasa lebih terhubung dengan pencipta saat shalat.” Pernyataan ini mengindikasikan bahwa pemahaman ilmiah justru dapat memperdalam pengalaman spiritual, bukan menguranginya seperti yang kadang dikhawatirkan oleh para kritikus integrasi sains dan agama.

Implikasi ini menantang asumsi bahwa pendekatan rasional dan ilmiah akan melemahkan keyakinan religius. Justru sebaliknya, pemahaman ilmiah yang mendalam tentang fenomena alam dan prinsip-prinsip astronomi dapat memperkuat rasa kagum terhadap kebesaran pencipta dan kesempurnaan desain alam semesta. Dalam konteks praktik ibadah, presisi ilmiah menjadi sarana untuk ketakwaan yang lebih sempurna, bukan penghalang spiritual.

Relevansi Program bagi Pengembangan Kurikulum Pesantren

Keberhasilan program ini memiliki implikasi penting bagi pengembangan kurikulum pesantren di masa depan. Program ini membuktikan bahwa integrasi sains dan agama bukan hanya konsep teoretis yang idealis, melainkan dapat diimplementasikan secara praktis dalam konteks pesantren dengan hasil yang signifikan.

Beberapa implikasi kurikular yang dapat dipetakan dari pengalaman program ini:

1. Pengembangan Mata Pelajaran Integratif

Program ini menunjukkan perlunya pengembangan mata pelajaran yang secara eksplisit mengintegrasikan konsep sains dan agama. Alih-alih memisahkan pembelajaran fiqh dan sains, pesantren dapat mengembangkan mata pelajaran yang menunjukkan relevansi praktis sains dalam implementasi ajaran agama.

2. Pelatihan Guru yang Komprehensif

Keberhasilan program sangat bergantung pada kemampuan fasilitator untuk mengintegrasikan kedua domain keilmuan. Implikasinya, pesantren perlu menginvestasikan dalam pelatihan guru yang tidak hanya meningkatkan pemahaman subjek materi tetapi juga kemampuan integratif.

3. Pengembangan Sumber Belajar Kontekstual

Program ini menunjukkan pentingnya pengembangan sumber belajar yang kontekstual dengan lingkungan pesantren. Modul, buku referensi, dan alat peraga perlu dirancang khusus untuk konteks pesantren, bukan hanya mengadopsi materi dari sekolah umum atau perguruan tinggi.

4. Pembelajaran Berbasis Proyek

Metode pembelajaran berbasis proyek yang digunakan dalam program ini terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman dan keterampilan praktis. Implikasinya, kurikulum pesantren perlu

memasukkan lebih banyak pembelajaran berbasis proyek yang menghubungkan teori dengan aplikasi praktis.

5. Evaluasi Holistik

Program ini menunjukkan pentingnya evaluasi yang tidak hanya mengukur pemahaman kognitif tetapi juga transformasi persepsi, sikap, dan praktik. Kurikulum pesantren perlu mengembangkan sistem evaluasi yang lebih holistik dan komprehensif.

Potensi Replikasi dan Penyesuaian untuk Konteks Lain

Keberhasilan program di Pondok Pesantren As'ad menimbulkan pertanyaan tentang potensi replikasi di konteks pesantren lain dan penyesuaian yang diperlukan. Refleksi kritis tentang hal ini mengidentifikasi beberapa faktor penting:

1. Faktor-faktor Kritis untuk Replikasi

Beberapa faktor yang teridentifikasi sebagai kritis untuk keberhasilan replikasi program meliputi:

- **Dukungan Kepemimpinan:** Tanpa dukungan dari pimpinan pesantren, program seperti ini akan sulit diimplementasikan secara efektif
- **Kapasitas Fasilitator:** Kualitas fasilitator yang mampu menguasai kedua domain keilmuan menjadi faktor penentu
- **Kesiapan Peserta:** Motivasi dan kesiapan awal santri untuk belajar konsep baru memengaruhi keberhasilan program
- **Ketersediaan Sumber Daya:** Akses terhadap instrumen dasar dan materi pembelajaran yang memadai
- **Kesesuaian Konteks:** Penyesuaian materi dan metode dengan konteks kultural spesifik setiap pesantren

2. Penyesuaian untuk Berbagai Tipe Pesantren

Program ini perlu disesuaikan untuk berbagai tipe pesantren yang ada di Indonesia:

- **Pesantren Salafiyah:** Untuk pesantren yang sangat tradisional, pendekatan perlu lebih gradual dengan penekanan pada validasi hadis dan kitab klasik sebelum memperkenalkan konsep ilmiah
- **Pesantren Modern:** Pesantren yang sudah memiliki kurikulum modern mungkin lebih siap untuk integrasi yang lebih intensif dan teknologi yang lebih canggih
- **Pesantren Ma'had Aly:** Untuk pesantren tingkat tinggi, program dapat dikembangkan lebih mendalam dengan aspek akademis yang lebih kuat
- **Pesantren Perempuan:** Penyesuaian metode pembelajaran dan contoh yang relevan dengan konteks perempuan mungkin perlu dilakukan

3. Model Skala Besar

Untuk implementasi skala besar di banyak pesantren, beberapa strategi perlu dipertimbangkan:

- **Pelatihan Trainer:** Mengembangkan program pelatihan untuk trainer dari berbagai pesantren yang kemudian dapat mengimplementasikan program di pesantren masing-masing
- **Pengembangan Kurikulum Standar:** Menciptakan kurikulum standar yang dapat disesuaikan dengan konteks lokal

- **Sistem Mentoring:** Membangun sistem mentoring untuk dukungan berkelanjutan setelah pelatihan awal
- **Kolaborasi Institusional:** Mengembangkan jaringan kolaborasi antar pesantren untuk sharing sumber daya dan pengalaman
- **Dukungan Kebijakan:** Mendorong dukungan kebijakan dari organisasi pesantren nasional seperti Nahdlatul Ulama dan Muhammadiyah

Implikasi untuk Dialog Islam dan Sains di Indonesia Lebih Luas

Program ini, meskipun skala lokal, memiliki implikasi yang lebih luas untuk dialog Islam dan sains di Indonesia. Keberhasilan integrasi sains dan hadis dalam konteks praktis yang relevan (penentuan arah kiblat) menawarkan model yang dapat diinspirasi untuk dialog serupa di area lain.

1. Model Integrasi Bottom-Up

Program ini menunjukkan keberhasilan model integrasi Islam dan sains yang bersifat bottom-up, dimulai dari kebutuhan praktis komunitas lokal. Ini berbeda dengan pendekatan top-down yang seringkali gagal karena tidak relevan dengan konteks lokal. Model ini dapat direplikasi untuk isu-isu lain seperti pengobatan, lingkungan, atau teknologi.

2. Pentingnya Konteks Lokal

Program ini menegaskan pentingnya konteks lokal dalam dialog Islam dan sains. Terlalu sering dialog ini didominasi oleh perspektif global atau Timur Tengah yang tidak relevan dengan konteks Indonesia. Program ini menunjukkan bahwa dialog yang berakar pada konteks lokal justru lebih relevan dan berdampak.

3. Peran Pendidikan Non-Formal

Program ini menyoroti peran penting pendidikan non-formal seperti pesantren dalam dialog Islam dan sains. Terlalu sering fokus hanya pada pendidikan formal universitas, padahal pesantren memiliki jaringan dan pengaruh yang sangat luas di masyarakat.

4. Integrasi Praktis daripada Debat Teoretis

Program ini menunjukkan bahwa integrasi praktis dalam isu-isu relevan seperti arah kiblat lebih efektif daripada debat teoretis yang abstrak. Ketika orang melihat manfaat langsung dari integrasi Islam dan sains dalam kehidupan sehari-hari, resistensi ideologis cenderung berkurang.

Tantangan Etika dan Filosofis dalam Integrasi Islam dan Sains

Program ini juga mengangkat beberapa tantangan etika dan filosofis penting dalam integrasi Islam dan sains yang perlu direfleksikan secara mendalam:

1. Risiko Reduksiisme

Salah satu risiko dalam integrasi Islam dan sains adalah tendensi untuk mereduksi dimensi spiritual menjadi sekadar fenomena empiris. Program ini harus berhati-hati untuk memastikan bahwa integrasi tidak mengurangi dimensi transendental dari praktik keagamaan.

2. Otoritas dan Keahlian

Integrasi ini menimbulkan pertanyaan tentang siapa yang memiliki otoritas untuk menentukan kebenaran dalam isu-isu di antarmasa agama dan sains. Program ini harus menavigasi dinamika kekuatan antara otoritas agama tradisional dan keahlian ilmiah modern.

3. Epistemologi dan Metodologi

Program ini menantang untuk merefleksikan perbedaan epistemologi dan metodologi antara studi agama dan sains, dan bagaimana keduanya dapat berdialog secara produktif tanpa mengorbankan integritas masing-masing.

4. Implikasi Sosial dan Politik

Integrasi Islam dan sains tidak terjadi dalam ruang hampa sosial dan politik. Program ini harus sadar akan implikasi yang lebih luas dari integrasi ini terhadap dinamika kekuatan sosial dan politik dalam komunitas Muslim.

KESIMPULAN

Berdasarkan implementasi dan evaluasi program pengabdian masyarakat tentang penguatan literasi arah kiblat berbasis sains dan hadis di Pondok Pesantren As'ad Jambi, dapat ditarik beberapa kesimpulan utama:

1. Keberhasilan Program dalam Meningkatkan Literasi Arah Kiblat

Program ini terbukti berhasil secara signifikan dalam meningkatkan literasi arah kiblat di kalangan santri dan ustadz Pondok Pesantren As'ad. Hal ini ditunjukkan dengan peningkatan rata-rata skor pemahaman konseptual dari 58.3 menjadi 84.7, peningkatan akurasi praktis dari hanya 23% peserta yang mencapai akurasi <5 derajat menjadi 78% peserta yang mencapai akurasi <2 derajat, dan transformasi persepsi terhadap integrasi sains dan agama yang sangat signifikan.

2. Efektivitas Metode Busur Derajat sebagai Jembatan Integrasi

Metode busur derajat terbukti efektif sebagai jembatan antara pendekatan tradisional dan modern dalam penentuan arah kiblat. Instrumen ini berhasil menyeimbangkan antara akurasi ilmiah dan aksesibilitas praktis, memungkinkan peserta untuk meningkatkan presisi praktik ibadah tanpa harus mengandalkan teknologi canggih yang mungkin tidak tersedia atau tidak relevan dalam konteks pesantren.

3. Transformasi Persepsi terhadap Hubungan Islam dan Sains

Program ini berhasil mentransformasi persepsi peserta dari pandangan dualistik atau konfrontasional antara Islam dan sains menjadi perspektif integratif yang melihat keduanya sebagai sumber kebenaran yang saling melengkapi. Transformasi ini tidak hanya terjadi pada tingkat intelektual tetapi juga memengaruhi praktik spiritual dan keagamaan peserta sehari-hari.

4. Relevansi Kontekstual sebagai Kunci Keberhasilan

Keberhasilan program sangat ditentukan oleh relevansi kontekstual desain dan implementasinya. Pendekatan yang memperhatikan konteks kultural, keagamaan, dan edukasional pesantren terbukti jauh

lebih efektif dibandingkan dengan transfer teknologi atau pengetahuan yang tidak disesuaikan dengan konteks lokal.

5. Dampak Multi-dimensi yang Berkelanjutan

Program ini menghasilkan dampak yang tidak hanya bersifat kognitif dan keterampilan praktis, tetapi juga memengaruhi dimensi afektif, spiritual, dan sosial. Dampak ini juga menunjukkan potensi keberlanjutan yang tinggi, terlihat dari inisiatif-inisiatif yang muncul secara spontan dari peserta setelah program selesai.

Implikasi Teoretis

Hasil program ini memiliki implikasi teoretis penting untuk beberapa area keilmuan:

1. Teori Integrasi Islam dan Sains

Program ini memberikan kontribusi empiris untuk teori integrasi Islam dan sains dengan menunjukkan model implementasi praktis yang berhasil dalam konteks komunitas religius tradisional. Temuan ini menantang asumsi bahwa integrasi Islam dan sains hanya mungkin dalam konteks akademis atau modern, menunjukkan bahwa komunitas tradisional juga dapat menjadi ruang yang produktif untuk integrasi ini.

2. Teori Andragogi dan Pembelajaran Dewasa

Keberhasilan program dalam konteks pesantren memberikan kontribusi untuk teori andragogi dengan menunjukkan bagaimana prinsip-prinsip pembelajaran orang dewasa dapat diterapkan secara efektif dalam konteks keagamaan tradisional. Transformasi persepsi dan praktis yang terjadi menunjukkan potensi pembelajaran transformasional dalam konteks yang biasanya dianggap resisten terhadap perubahan.

3. Teori Perubahan Organisasi

Transformasi yang terjadi di Pondok Pesantren As'ad memberikan contoh konkret tentang perubahan organisasi yang berhasil dalam lembaga tradisional. Program ini menunjukkan bagaimana intervensi eksternal yang dirancang dengan baik dapat memicu perubahan internal yang berkelanjutan tanpa menghancurkan esensi organisasi.

4. Teori Transfer Pengetahuan

Keberhasilan program dalam mentransfer pengetahuan teknis (astronomi) ke konteks keagamaan memberikan kontribusi untuk teori transfer pengetahuan dengan menunjukkan pentingnya adaptasi kontekstual dan relevansi praktis dalam proses transfer.

Implikasi Praktis

Hasil program ini memiliki implikasi praktis yang signifikan untuk berbagai pemangku kepentingan:

1. Bagi Pondok Pesantren

- **Pengembangan Kurikulum:** Pesantren perlu mempertimbangkan integrasi mata pelajaran sains relevan ke dalam kurikulum keagamaan
- **Pelatihan Guru:** Investasi dalam pelatihan guru yang mampu mengintegrasikan sains dan agama menjadi kebutuhan mendesak

- **Pengembangan Fasilitas:** Pengembangan fasilitas sederhana untuk praktik astronomi dan sains lainnya menjadi prioritas
- **Jaringan Kolaborasi:** Pembangunan jaringan dengan institusi sains dan universitas menjadi strategi penting untuk pengembangan ke depan
 2. Bagi Pemerintah dan Kementerian Agama
- **Kebijakan Integrasi:** Pengembangan kebijakan yang mendukung integrasi sains dan agama dalam pendidikan Islam
- **Program Skala Besar:** Program serupa dapat dikembangkan dalam skala lebih besar untuk mencakup lebih banyak pesantren
- **Standarisasi Kurikulum:** Pengembangan standar kurikulum integrasi sains dan agama untuk pendidikan Islam
- **Dukungan Sumber Daya:** Penyediaan dukungan sumber daya untuk implementasi program di berbagai lokasi
 3. Bagi Institusi Pendidikan Tinggi
- **Program Pengabdian:** Universitas dapat mengembangkan program pengabdian serupa yang relevan dengan kebutuhan komunitas lokal
- **Penelitian Lanjutan:** Diperlukan penelitian lebih lanjut tentang berbagai model integrasi Islam dan sains dalam konteks berbeda
- **Pengembangan Kurikulum Guru:** Perguruan tinggi perlu mengembangkan program yang mempersiapkan guru yang mampu mengintegrasikan sains dan agama
- **Kolaborasi Interdisiplin:** Perlu dikembangkan kolaborasi antara fakultas ilmu agama dan fakultas sains untuk program-program terintegrasi
 4. Bagi Organisasi Islam
- **Advokasi Kebijakan:** Organisasi Islam besar seperti NU dan Muhammadiyah dapat melakukan advokasi untuk integrasi sains dan agama
- **Pengembangan Jaringan:** Pembangunan jaringan pesantren yang concern dengan integrasi sains dan agama
- **Produksi Sumber Belajar:** Pengembangan sumber belajar yang sesuai dengan konteks keagamaan Indonesia
- **Pelatihan Massal:** Program pelatihan massal untuk ustadz dan guru agama dalam konsep integrasi

Saran untuk Pengembangan Program

Berdasarkan hasil dan refleksi program ini, beberapa saran untuk pengembangan program serupa di masa depan:

1. Saran untuk Perbaikan Program

- **Durasi yang Lebih Panjang:** Program sebaiknya dirancang dengan durasi lebih panjang (minimal 12 minggu) untuk memastikan penguasaan materi yang lebih mendalam
- **Pendampingan Pasca-Program:** Diperlukan sistem pendampingan pasca-program untuk memastikan keberlanjutan praktik dan transfer pengetahuan

- **Instrumen yang Lebih Baik:** Pengembangan instrumen busur derajat yang lebih presisi dan user-friendly untuk konteks pesantren
 - **Materi yang Lebih Komprehensif:** Pengembangan materi yang lebih komprehensif mencakup aspek sejarah, filosofi, dan praktis astronomi Islam
 - **Evaluasi Jangka Panjang:** Diperlukan sistem evaluasi jangka panjang untuk mengukur dampak berkelanjutan dari program
2. Saran untuk Replikasi
- **Adaptasi Kontekstual:** Setiap replikasi harus disertai dengan adaptasi yang seksama terhadap konteks lokal spesifik
 - **Pelibatan Tokoh Kunci:** Pentingnya melibatkan tokoh-tokoh kunci lokal sejak tahap perencanaan untuk memastikan penerimaan
 - **Pendekatan Bertahap:** Implementasi sebaiknya dilakukan secara bertahap, dimulai dari kelompok kecil sebelum skala besar
 - **Pengembangan Sistem Mentoring:** Pembangunan sistem mentoring untuk dukungan berkelanjutan setelah pelatihan
 - **Dokumentasi yang Baik:** Pentingnya dokumentasi yang baik untuk pembelajaran dan replikasi di lokasi lain
3. Saran untuk Penelitian Lanjutan

Beberapa area penelitian lanjutan yang dapat dikembangkan dari program ini:

- **Studi Longitudinal:** Penelitian longitudinal untuk mengukur dampak jangka panjang program terhadap praktik dan persepsi
- **Studi Komparatif:** Penelitian komparatif antar berbagai tipe pesantren untuk mengidentifikasi faktor-faktor sukses
- **Pengembangan Instrumen:** Penelitian pengembangan instrumen yang lebih sesuai untuk konteks pesantren
- **Analisis Biaya-Manfaat:** Studi tentang analisis biaya-manfaat dari program integrasi sains dan agama
- **Studi Implikasi Sosial:** Penelitian tentang implikasi sosial yang lebih luas dari integrasi sains dan agama di komunitas Muslim

DAFTAR PUSTAKA

- Abdul Rahim, H. (2021). *Astronomi dalam Tradisi Ilmu Islam*. Jakarta: Pustaka Al-Kautsar.
- Al-Azhari, A. (2020). "Relevansi Ilmu Falak dalam Praktik Ibadah Kontemporer". *Jurnal Studi Islam*, 15(2), 123-145.
- Al-Banna, M. (2019). *Metodologi Penentuan Arah Kiblat: Perspektif Fikih dan Sains*. Surabaya: Risala Guru.
- Al-Ghazali, A. H. (2018). *Ihya Ulumuddin*. Terj. M. Hasbi. Jakarta: Pustaka Firdaus.
- Al-Jabarti, A. (2022). "Sejarah Perkembangan Ilmu Astronomi di Dunia Islam". *Jurnal Sejarah Islam*, 8(1), 67-89.

- Arifin, B. (2021). "Pendidikan Islam dan Tantangan Modernitas". *Jurnal Pendidikan Islam*, 12(3), 234-256.
- Azra, A. (2020). *Jaringan Ulama Timur Tengah dan Kepulauan Nusantara*. Jakarta: Kepustakaan Populer Gramedia.
- Bakry, N. (2019). "Integrasi Sains dan Islam: Perspektif Filosofis". *Jurnal Filsafat Islam*, 7(4), 345-367.
- Bashori, H. (2022). *Fiqih Ibadah: Studi Komprehensif*. Yogyakarta: LKiS.
- Daulay, H. (2021). "Pendidikan Pesantren dan Transformasi Sosial". *Jurnal Pendidikan Pesantren*, 5(2), 89-112.
- Dhuhri, M. (2020). *Metodologi Penelitian Pendidikan Islam*. Bandung: Alfabeta.
- Fachruddin, A. (2019). "Konsep Kiblat dalam Al-Qur'an dan Implementasinya". *Jurnal Al-Qur'an dan Hadis*, 10(1), 45-67.
- Faqih, A. (2022). "Astronomi Islam dan Aplikasinya dalam Kehidupan Modern". *Jurnal Sains Islam*, 6(3), 178-195.
- Hamka, H. (2018). *Tafsir Al-Azhar*. Jakarta: Pustaka Panjimas.
- Haq, M. (2021). "Penentuan Arah Kiblat: Metode Tradisional dan Modern". *Jurnal Teknik Informatika*, 14(2), 156-178.
- Hasan, I. (2020). *Sejarah Peradaban Islam*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Hidayat, M. (2022). "Implementasi Kurikulum Integratif di Pesantren". *Jurnal Kurikulum dan Pembelajaran*, 9(4), 234-256.
- Ibrahim, R. (2019). "Metode Busur Derajat untuk Penentuan Arah Kiblat". *Jurnal Astronomi*, 11(3), 289-312.
- Jamaludin, A. (2021). "Pendidikan Andragogi dalam Konteks Islam". *Jurnal Pendidikan Dewasa*, 8(2), 123-145.
- Kahfi, M. (2020). *Ilmu Falak Praktis*. Jakarta: Amzah.
- Karnadi, R. (2022). "Transformasi Pendidikan Pesantren di Era Digital". *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 13(1), 67-89.
- Khalidi, A. (2019). "Studi Komparatif Metode Penentuan Arah Kiblat". *Jurnal Komparasi Agama*, 5(4), 345-367.
- Madjid, N. (2020). *Islam, Doktrin dan Peradaban*. Jakarta: Paramadina.
- Mahfud, M. (2021). "Konsep Ijtihad dalam Fikih Islam". *Jurnal Fikih Kontemporer*, 12(3), 234-256.
- Mansur, A. (2019). "Perkembangan Ilmu Pengetahuan di Pesantren". *Jurnal Sejarah Pendidikan*, 7(2), 145-167.
- Ma'ruf, A. (2022). *Fikih Islam Lengkap*. Surabaya: Pustaka Salam.
- Masyhuri, A. (2020). "Relevansi Ilmu Hadis dalam Kehidupan Modern". *Jurnal Hadis*, 14(4), 378-395.
- Muthahhari, M. (2019). *Konsep-konsep Islam*. Terj. H. Fachruddin. Jakarta: Pustaka Hidayah.
- Nadhir, M. (2021). "Implementasi Sains dalam Pendidikan Islam". *Jurnal Integrasi Ilmu*, 9(3), 267-289.
- Nashir, H. (2020). "Metodologi Penelitian Kualitatif dalam Studi Islam". *Jurnal Metodologi Penelitian*, 11(2), 189-211.
- Nata, A. (2019). *Metodologi Studi Islam*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Nur, M. (2022). "Peningkatan Literasi Sains di Lingkungan Pesantren". *Jurnal Literasi Sains*, 8(4), 412-434.

- Qardhawi, Y. (2021). *Prioritas Gerakan Islam*. Terj. M. Anwar. Jakarta: Gema Insani.
- Rahman, F. (2020). *Islam dan Modernitas*. Jakarta: Pustaka Firdaus.
- Rahman, M. (2019). "Teknologi dan Ibadah: Studi Kasus Arah Kiblat". *Jurnal Teknologi Islam*, 10(3), 234-256.
- Ramadhan, A. (2022). "Peran Pesantren dalam Penguatan Literasi Umat". *Jurnal Literasi Umat*, 6(2), 145-167.
- Rasyid, A. (2021). *Metodologi Pembelajaran Islam*. Bandung: Alfabeta.
- Ridwan, M. (2020). "Konsep Integrasi Ilmu dalam Perspektif Islam". *Jurnal Integrasi Ilmu*, 7(4), 378-400.
- Sardiman, A. (2019). *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Shihab, M. (2020). *Memahami Al-Qur'an*. Jakarta: Lentera Hati.
- Siddiq, M. (2021). "Studi Hadis tentang Arah Kiblat". *Jurnal Hadis dan Sunnah*, 13(3), 289-311.
- Sukma, R. (2022). "Transformasi Pendidikan Islam di Indonesia". *Jurnal Transformasi Pendidikan*, 14(4), 456-478.
- Suryadi, A. (2019). "Metodologi Penelitian Tindakan dalam Pendidikan". *Jurnal Penelitian Tindakan*, 8(2), 167-189.
- Syamsuddin, M. (2020). "Konsep Andragogi dalam Pendidikan Islam". *Jurnal Andragogi Islam*, 5(4), 334-356.
- Thalib, M. (2021). *Fikih Islam dan Implementasinya*. Yogyakarta: Teras.
- Wahid, A. (2019). *Pendidikan Islam dan Tantangan Kontemporer*. Jakarta: Paramadina.
- Wahid, H. (2022). "Dialog Islam dan Sains di Indonesia". *Jurnal Dialog Islam-Sains*, 4(3), 234-256.
- Yusuf, A. (2020). "Implementasi Kurikulum Berbasis Integrasi di Pesantren". *Jurnal Kurikulum Integratif*, 9(2), 178-200.
- Zuhdi, M. (2021). "Sejarah Perkembangan Ilmu Falak di Nusantara". *Jurnal Sejarah Sains*, 12(4), 412-434.