

BAB 2

LANDASAN TEORETIS

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Etnomatematika

Kata etno merujuk pada elemen-elemen yang membentuk identitas budaya suatu kelompok, termasuk bahasa, kode, nilai, jargon, kepercayaan, masakan, pakaian, adat istiadat, dan ciri fisik. Matematika mencakup perspektif yang komprehensif yang menggabungkan pengkodean, aritmetika, kategorisasi, pengurutan, inferensi, dan pemodelan. Ini mencakup persyaratan material dengan seni dan spiritualitas melalui produksi artefak budaya objek yang diproduksi oleh anggota kelompok budaya tertentu yang secara intrinsik memberikan wawasan tentang budaya pembuat dan konsumen. Rosa & Orey (2013) menegaskan bahwa pandangan ini "menawarkan kesempatan penting bagi pendidik untuk menghubungkan peristiwa kontemporer dengan relevansi artefak-artefak ini dalam bidang etnomatematika, sejarah, dan budaya". Premis lain dari etnomatematika adalah bahwa penjelasan dan pemahaman semua bentuk matematika dikembangkan dan dikumpulkan oleh berbagai kelompok budaya.

D'Ambrosio mendefinisikan etnomatematika sebagai praktik matematika dari kelompok etnis tertentu (D'Ambrosio, 1985). Etnomatematika memeriksa simbol-simbol, ide-ide, prinsip-prinsip, dan kompetensi matematis yang ada dalam kelompok budaya, etnis, atau sosial ekonomi, yang berkaitan dengan tugas-tugas matematis seperti menghitung, mengukur, dan menjelaskan. Objek matematika adalah artefak budaya dalam suatu komunitas tertentu yang mewujudkan gagasan-gagasan matematika. Objek matematika dapat muncul dalam bentuk permainan konvensional, kerajinan tradisional, artefak, dan kegiatan budaya (Cahyani & Budiarto, 2020). Zayadi (Oktaviana & Clark, 4693) berpendapat bahwa etnomatematika muncul dari aktivitas suku yang mencakup prinsip-prinsip matematika, yang sering kali dikenali secara naluriah oleh komunitas.

Etnomatematika adalah matematika yang tumbuh dan berkembang dalam konteks budaya, diterapkan oleh berbagai kelompok, mulai dari komunitas perkotaan dan pedesaan hingga anak-anak, pekerja, dan masyarakat adat (Putra, 2022). Etnomatematika, yang menghubungkan budaya dengan aktivitas komunitas dan konsep-konsep matematika, menciptakan karakteristik yang saling memperkuat. Ini diperkuat oleh Iraratu et al. (2021), yang menyatakan bahwa etnomatematika adalah jembatan yang

menghubungkan budaya, matematika, dan pendidikan matematika. Pendekatan etnomatematika menunjukkan bagaimana nilai-nilai budaya mempengaruhi cara masyarakat memahami dan menggunakan konsep-konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari. Dengan memahami etnomatematika, dapat dilihat bahwa matematika bukan hanya sekumpulan angka dan rumus, tetapi juga hasil interaksi sosial dan budaya dari suatu kelompok. Objek matematika yang dimaksud mencakup pola, bentuk, atau struktur yang ditemukan dalam tradisi dan praktik budaya komunitas tertentu. Ini memberikan wawasan tentang bagaimana setiap masyarakat memiliki cara unik dalam menafsirkan dan menerapkan matematika.

Kekayaan dan keberagaman budaya Indonesia harus dimanfaatkan sebagai alat untuk pendidikan (Kurniawan & Hidayati, 2019). Etnomatematika berpendapat bahwa berbagai bentuk matematika lokal ada dalam setiap budaya, termasuk budaya Indonesia. Berbagai aktivitas dan konsep matematika, termasuk mengukur, menghitung, dan mengklasifikasikan, terwujud dalam berbagai aspek budaya Indonesia. Banyak bangunan keagamaan di Jawa Tengah dan Yogyakarta mencerminkan tata letak geometris. Bangunan-bangunan tersebut menunjukkan pola dasar yang ditandai dengan bentuk geometris, termasuk lingkaran, segitiga, persegi, dan persegi panjang. Desain berpola dari candi Jawa mencerminkan prinsip-prinsip geometri fraktal. Matematika yang selaras dengan perspektif budaya mencakup penghitungan, klasifikasi, pengurutan, dan pemodelan (Safitri, 2023).

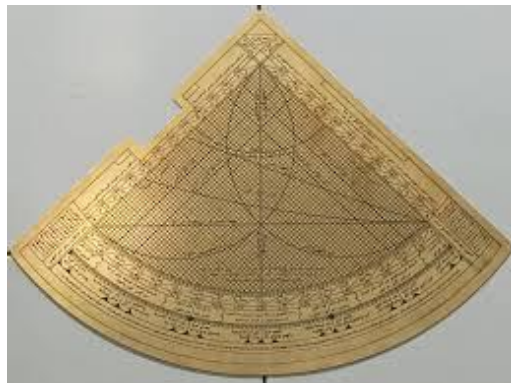
Analisis sintesis menunjukkan bahwa etnomatematika memeriksa bagaimana kelompok budaya memahami, terlibat dengan, dan memanfaatkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari mereka. Studi ini menunjukkan bahwa pemahaman matematika dipengaruhi oleh konteks budaya. Etnomatematika berperan sebagai penghubung antara pengetahuan matematika lokal dengan matematika modern, sehingga mampu menunjukkan bahwa matematika tumbuh dari budaya serta dapat dimanfaatkan sebagai sarana pembelajaran yang lebih kontekstual dan bermakna.

2.1.2 *Rubu' mujayyab*

Rubu' secara linguistik berarti seperempat, dan *rubu' mujayyab* adalah alat perhitungan yang berbentuk seperempat lingkaran yang fungsinya adalah untuk menentukan sesuatu yang berkaitan dengan astronomi, seperti menemukan ketinggian benda langit, nilai *mail al awwal* atau deklinasi matahari, dan juga digunakan untuk

menentukan arah dan ketinggian suatu objek. *Rubu' mujayyab* dalam istilah astronomi disebut sebagai kuadran (Khaerudin, 1998). Selain itu, *rubu' mujayyab* adalah metode perhitungan tradisional yang telah digunakan untuk menentukan waktu shalat sejak abad ke-18 dan memiliki keunggulan dalam hal akurasi dibandingkan dengan metode perhitungan modern (Ahmad Zaki et al., 2014).

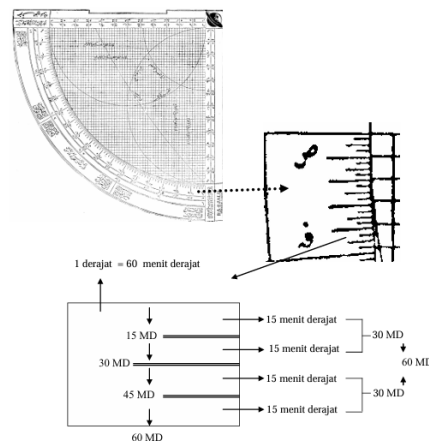
Menurut As-syukri, (2021) *Rubu' Mujayyab* adalah istilah Arab yang berarti seperempat, dengan *Mujayyab* menunjukkan sinus. Dalam konteks ini, *rubu' mujayyab* berfungsi sebagai alat untuk menghitung sudut-sudut langit, mengukur waktu, menentukan waktu shalat, mengidentifikasi arah kiblat, dan memastikan posisi matahari sepanjang tahun. *Rubu' mujayyab* digunakan sebagai alat untuk pengamatan dan perhitungan astronomi, terutama yang berkaitan dengan perhitungan trigonometri. Bentuk alat ini menyerupai seperempat lingkaran yang dilengkapi dua garis sumbu horizontal dan vertikal. Pada masing-masing sumbu terdapat pembagian skala sebanyak 60 bagian. Pada bagian tengah terdapat lubang kecil (*markaz*) yang dihubungkan dengan benang dan pembera (*syaqul*). *Rubu' mujayyab* umumnya dibuat dari kayu atau logam seperti tembaga dan kuningan, serta hanya memiliki satu sisi pengukuran. Lengkungan seperempat lingkarannya dibagi menjadi 90 derajat, dimulai dari angka nol derajat di sisi kanan hingga 90 derajat di sisi kiri.



Gambar 2. 1 *Rubu' mujayyab*

Teknik yang digunakan dalam metode perhitungan tradisional berbeda dengan metode modern karena perhitungannya tidak berbentuk formula, melainkan dalam bentuk deskriptif umum yang bersifat sangat kualitatif. Pada penggunaan *rubu' mujayyab*, perhitungan antara derajat dan waktu memiliki ketentuan. Setiap 15 derajat bernilai 1 jam. Selanjutnya 1 derajat setara dengan 4 menit waktu, sedangkan 1 menit

derajat setara dengan 4 detik waktu. Ketentuan tersebut digunakan secara berurutan dalam proses perhitungan ilmu falak, terutama dalam penentuan waktu dan pengukuran sudut pada *rubu' mujayyab*



Gambar 2. 2 Gambaran Dalam Rubu' mujayyab

Tabel 2. 1 Satuan dalam Rubu' mujayyab

No.	Nama Ukuran	Sama dengan
1	15 derajat	1 Jam
2	1 derajat	4 Menit (dari menit jam)
3	1 Menit (data terajat)	4 detik (dari Jam)

Komponen yang terdapat dalam rubu' mujayyab adalah sebagai berikut:

1. *Markaz*: Titik yang terletak pada sudut 90° dari seperempat lingkaran, termasuk lubang kecil dan mengandung khoit (benang perhitungan).
2. *Qaus al-irtifa'*: Sebuah busur yang berkisar dari 0° hingga 90° dalam dua orientasi bersilasi yang mengelilingi *rubu' mujayyab* antara jaib al tamam dan al sittini, ditandai dengan nama-nama rasi bintang pada setiap interval 30° , dengan 1° setara dengan 60 menit. Perhitungan dimulai dari sisi kanan individu yang menyaksikan *rubu' mujayyab*.
3. *Jaib al-tamam*: Garis yang terletak di sisi kanan *rubu' mujayyab* yang menghubungkan *markaz* dengan awal *qaus al-irtifa'*, memiliki nilai skala 0-60, dimulai dari *markaz* sebagai asal jaib.
4. *Al-sittini*: garis yang terletak di sisi kiri *rubu' mujayyab* yang menghubungkan *markaz* dengan ujung *qaus al-irtifa'*, memiliki nilai skala 0-60 yang dimulai dari *markaz*, dengan setiap skala saling terhubung oleh *juyub al mabsuthoh* ke *qaus al-irtifa'*.

5. *Daerata at-tajib*: pembagian dua wilayah luas yang berasal dari markas besar, satu berakhir pada akhir busur yang disebut *tajib awwal*, sementara yang lain dari markas besar berakhir pada awal busur yang disebut *taji tsani*.
6. *Juyub al-Mabsutthoh*: beberapa koneksi linier yang menghubungkan nilai jaib ke al sittini dengan nilai yang terletak di al irtifa' (Al-Bagori)
7. *Juyub al-ma'kusah*: banyak hubungan linier antara nilai jaib dalam jaib al-tamam dan nilai yang terletak di al-irtifa'
8. *Qaus al-'asaraini*: Dua busur yang berasal dari dua lokasi luas, dimulai dari busur awal ketinggian hingga 42,20 derajat dari garis dasar enam puluh, yang disebut sebagai busur ketinggian pertama. Selain itu, lengkungan lainnya membentang hingga 26,30 derajat dari garis dasar enam puluh, yang disebut sebagai lengkungan elevasi kedua.
9. Dua *hadaf*: dua perpanjangan kayu tambahan pada *rubu' mujayyab* yang terletak di sayap kanan dan kiri (Ibid).
10. *Khoit*: benang yang melewati lubang *markaz*, yang panjangnya melebihi *rubu' mujayyab*, diakhiri dengan *bob plumb*, yang mana benang kecil yang dikenal sebagai *muri* dipasang.
11. *Muri*: benang tipis yang dipasang pada *khoit*, berfungsi sebagai penanda dalam perhitungan *rubu' mujayyab*. Benang kecil ini biasanya diberi warna yang berbeda untuk memudahkan identifikasi dan diikat longgar untuk memfasilitasi pergerakan vertikal.
12. *Shaqul*: pendulum yang terletak di ujung *khoit*, berfungsi sebagai beban atau penstabil untuk menjaga benang dalam posisi tegak dan mencegah pergeseran selama proses penghitungan

Huruf-huruf yang terdapat pada *rubu' mujayyab* ditulis dengan huruf jumul, huruf jumul adalah :

Tabel 2. 2 Huruf Jumal

ا ب ج د			ه و ز			ح ط ي			ك ل م ن			س ع ف ص			سغفص		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	20	30	40	50	60	70	80	90
قرشت						تخذ						ضظغ					
ق	ر	ش	ث	ث	خ	ذ	ض	ظ	غ								

1000	900	800	700	600	500	400	300	200	100
------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Perhitungan bulan dalam *rubu' mujayyab* dijelaskan bahwa pembagian derajatnya terdiri atas 12 buruj. Pembagian ini dimulai dari awal qaus hingga 30 derajat yang menunjukkan buruj haml dan mizan. Selanjutnya, rentang 30 derajat sampai 60 derajat menunjukkan buruj tsaor dan aqrab, rentang 60 derajat sampai 90 derajat buruj jauza dan qaos. Untuk enam buruj lagi dihitung dari arah sebaliknya yaitu dari akhir menuju awal, menunjukkan buruj syarthan dan jadyu, kemudian buruj asad dan dalwu, dan terakhir buruj sumbulah dan huth. Dan buruj-buruj tersebut dibagi menjadi dua bagian:

1. Enam buruj sebelah Utara
2. Enam buruj sebelah Selatan

Tabel 2. 3 Buruj

No.	Buruj Sebelah Utara	Buruj Sebelah Selatan
1	Hamal	Mizan
2	Tsaur	Aqrab
3	Jauza	Qaus
4	Syartan	Jadyun
5	Asad	Dalwu
6	Sumbulah	Hut

Di et al. (2024) menjelaskan keuntungan dan kerugian dari *rubu' mujayyab* sebagai berikut:

- a. Manfaat *rubu' mujayyab* meliputi:
 - 1) *Rubu' mujayyab* adalah instrumen perhitungan yang serbaguna, berfungsi sebagai kalkulator dan perangkat untuk mengukur ketinggian dan kedalaman benda, serta ketinggian benda langit.
 - 2) *Rubu' mujayyab* menawarkan tabel astronomi, menjadikannya bermanfaat untuk menentukan deklinasi matahari dan informasi lebih lanjut.
 - 3) Ini lebih tepat karena bergantung pada sinar matahari langsung.
- b. Kekurangan dari *rubu' mujayyab* meliputi:
 - 1) Data yang disajikan oleh instrumen ini hanya dalam derajat, sehingga kurang detail.
 - 2) Pengumpulan dan penentuan data bergantung pada akurasi perhitungan.
 - 3) Algoritma untuk menentukan arah Qibla tetap terputus-putus, memerlukan pencarian bukti secara berurutan untuk memastikan arah Qibla.

- 4) Hanya seorang ahli astronomi yang mampu melakukannya.
- 5) Ini tidak efektif dalam situasi mendung.
- 6) Metodologi yang digunakan panjang dan tampak rumit dalam perhitungannya, terutama bagi individu yang tidak akrab dengan terminologi Arab.

Berdasarkan uraian tersebut, *Rubu' mujayyab* adalah alat hitung tradisional berbentuk seperempat lingkaran yang digunakan dalam ilmu astronomi untuk berbagai keperluan, seperti menentukan posisi dan ketinggian benda langit, arah kiblat, serta waktu salat. Dalam istilah astronomi, alat ini dikenal dengan sebutan *quadran*. Cara kerja *Rubu' mujayyab* memiliki ciri khas tersendiri karena perhitungannya tidak berbentuk rumus matematis modern, melainkan berbasis uraian deskriptif yang cenderung kualitatif.

2.1.3 Arah Kiblat

Ka'bah adalah sebuah bangunan yang sangat dihormati oleh umat Muslim, terletak di jantung Masjid al-Haram di Mekah. Dalam "Encyclopedia of Islam," Ka'bah ditetapkan sebagai Kuil atau Rumah Tuhan. Ka'bah berfungsi sebagai titik fokus pengabdian bagi umat Muslim, yang terletak di kota suci Mekah. Ka'bah sebelum kedatangan Islam sebagai agama resmi yang diperkenalkan oleh Nabi Muhammad, namun sudah diakui sebagai pusat kegiatan keagamaan. Ka'bah terletak di tengah masjid di Makkah, berada pada garis lintang 21°25' N dan garis bujur 39°50' E. Ka'bah berfungsi sebagai kiblat bagi umat Muslim saat beribadah.

Sebagaimana Firman Allah dalam Al-qur'an surat Al-Baqarah : 144 yang memiliki arti Artinya : *Sesungguhnya kami sering melihat mukamu menengadah ke langit, maka sungguh Kami akan memalingkan kamu ke kiblat yang kamu sukai. Palingkanlah mukamu ke arah Masjidil Haram. Dan dimana saja kamu berada, palingkanlah mukamu ke arahnya. Dan sesungguhnya orang-orang (Yahudi dan Nasrani) yang diberi Al Kitab (Taurat dan Injil) memang mengetahui, bahwa berpaling ke Masjidil Haram itu adalah benar dari Tuhannya; dan Allah sekali-kali tidak lengah dari apa yang mereka kerjakan.*

Ayat tersebut menjelaskan menjelaskan bahwa salah satu nama lain dari Ka'bah adalah Qibla (Kiblat).

Istilah Kiblat secara etimologis berasal dari kata Arab قِبْلَة. Istilah ini adalah versi dari kata benda verbal yang berasal dari kata kerja يَقبل, yang berarti menghadapi (Munawir, 1997). Istilah kiblat, yang berasal dari bahasa Arab al-qiblah, secara harfiah

berarti arah (al-jihah) dan merupakan turunan dari kata kerja al-muqâbalaḥ (المقابلة), yang menunjukkan "keadaan menghadapi" (Majelis Tarjih dan Tajdid Pimpinan Pusat Muhammadiyah, 2009). Menurut kamus al-Bisri, istilah kiblat (qiblah) berasal dari kata istaqbala, yang setara dengan wajaha, yang berarti menghadapi. Ahmad Izzuddin (Awaludin & Almuhtadi, 2020) berpendapat bahwa istilah qiblah dapat didefinisikan sebagai "menghadap," yang menunjukkan lokasi ke mana individu mengarahkan diri mereka.

Menurut Awaludin & Almuhtadi, (2020), beberapa para ahli berpendapat mengenai pengertian arah kiblat, di antaranya :

a. Slamet Hambali

Arah Qibla menuju Ka'bah (Baitullah) menandakan rute paling langsung, dan adalah wajib bagi setiap Muslim untuk menghadap ke arah ini saat berdoa, terlepas dari lokasi mereka di seluruh dunia.

b. Ahmad Izzudin

Arah kiblat adalah menuju Ka'bah, atau setidaknya, Masjid al-Haram, dengan mempertimbangkan garis lintang dan garis bujur Ka'bah.

c. Muhyidin Khazin

Qibla adalah arah Ka'bah di Mekah yang harus dihadapi oleh individu selama berdoa, memastikan bahwa semua gerakan berdiri, ruku, atau sujud selalu menghadap ke arahnya.

d. Susiknan Azhari

Arah kiblat adalah arah yang dihadapi oleh umat Muslim saat melaksanakan shalat, yaitu menuju Ka'bah di Mekah.

Berdasarkan pengertian arah kiblat menurut para ahli, dapat disimpulkan bahwa arah kiblat adalah arah menuju Ka'bah di Masjidil Haram, Makkah, yang menjadi acuan umat Islam dalam melaksanakan salat. Penentuannya didasarkan pada posisi geografis suatu tempat terhadap letak Ka'bah, sehingga seluruh umat Islam di berbagai belahan dunia menghadap ke arah yang sama sebagai wujud kesatuan dan ketaatan dalam beribadah kepada Allah SWT.

2.1.4 Waktu Salat

Shalat adalah kewajiban yang mendapatkan banyak perhatian. Tindakan shalat memegang peran sentral dalam bentuk ibadah yang paling penting dalam Islam,

menjadikannya perhatian utama dan vital bagi setiap Muslim. Ahmad Mustafa, dalam komentarnya, menegaskan bahwa shalat wajib bagi para mukmin dimulai saat matahari terbenam dan berlanjut hingga malam tiba (Hidayat, 2021). Waktu-waktu yang ditentukan untuk shalat telah ditetapkan oleh Allah SWT. Hampir semua teks fiqh mengandung bab khusus yang menjelaskan muwaqit al-salat (waktu-waktu shalat), dan shalat wajib yang diwajibkan oleh Allah bagi umat Muslim dilakukan lima kali sehari, dengan total tujuh belas raka'at.

Menurut Butar-butar (Raisal et al. 2019) untuk menentukan waktu shalat sesuai dengan lokasi mereka, posisi matahari relatif terhadap bumi digunakan. Shalat Dzuhur dilakukan ketika matahari mulai turun dari titik tertingginya. Shalat Asar dimulai ketika bayangan suatu benda sama panjang; shalat Maghrib dimulai saat matahari terbenam; shalat Isya dimulai ketika senja merah telah menghilang; dan shalat Fajr dimulai saat fajar.

Para ulama klasik menentukan waktu salat dengan langsung mengamati indikator alami, menggunakan instrumen seperti tongkat istiwa' dan jam matahari (matahari). Sekolah rukyat menggunakan strategi-strategi ini untuk menentukan waktu shalat. Sementara itu, beberapa peneliti, terutama yang modern, menentukan waktu shalat dengan menganalisis garis lintang dan bujur suatu lokasi sehubungan dengan ketinggian dan jarak zenit matahari. Strategi ini adalah konsekuensi dari perkembangan ilmiah dan teknologi yang meningkatkan kepraktisan (Hidayat, 2021).

2.1.5 Tradisi Pesantren

Indonesia merupakan Negara yang mempunyai tradisi yang beranekaragam. Keanekaragaman tersebut menyatu dan muncul menjadi sebuah keindahan. Tradisi adalah suatu warisan yang berwujud budaya dari leluhur untuk dilakukan dikarenakan masyarakat menganggap akan memberikan semacam petunjuk hidup (Azizah et al., 2025). Istilah "tradisi" berasal dari kata Latin "*tradition*" yang berarti tindakan yang secara konsisten diulang selama periode yang panjang, akhirnya menjadi praktik kebiasaan dalam suatu komunitas (Susiol, 2021). Menurut kamus besar bahasa Indonesia, istilah tradisi didefinisikan sebagai adat dan praktik yang diturunkan melalui generasi dari nenek moyang yang terus diamati dalam masyarakat, juga mencakup asumsi bahwa metode yang telah mapan adalah yang paling efektif dan akurat (KBBI, 2008).

Pesantren berasal dari istilah santri, ditambah dengan awalan "pe" dan akhiran "an," yang menandakan tempat tinggal bagi santri yang terlibat dalam pencarian pengetahuan, khususnya dalam studi agama. Ahmad & Harahap, (2020) menyatakan bahwa nama "pesantren" berasal dari kata "shastri" (dari bahasa India), yang menunjukkan individu yang memahami teks-teks suci Hindu pada masa itu. Istilah "shastri" berasal dari "shastra," yang berarti teks-teks keagamaan atau literatur pengetahuan, seperti yang dicatat oleh Mohammad Takdir (Ahmad & Harahap, 2020). Meskipun terdapat berbagai perspektif mengenai asal-usul pesantren, jelas bahwa pesantren adalah lembaga pendidikan yang secara konsisten memenuhi visi dan misinya, serta memberikan kontribusi yang signifikan bagi bangsa, negara, dan masyarakat.

Evolusi pesantren mencakup tiga tipologi utama Salafiyah, khususnya yang berfokus secara eksklusif pada penyampaian pengetahuan agama Islam melalui penggunaan kitab kuning sebagai bahan ajar. Metode pembelajaran yang digunakan terdiri dari bandongan, sorogan, hafalan, dan musyawarah. Istilah bandongan merujuk pada siswa yang berkumpul untuk mendengarkan kiai dengan penuh perhatian. Yang kedua adalah khalafiyah, sebuah model pesantren yang secara bersamaan mengajarkan ajaran Islam dan pengetahuan umum. Interpretasi sastra klasik masih diajarkan dalam gaya Khalafiyah, mirip dengan model Salafiyah. Model kepemimpinan khalafiyah bertentangan dengan konsep salafiyah. Pendekatan kepemimpinan khalafiyah bersifat demokratis kolektif, menunjukkan penekanan yang berkurang pada sosok kiai tunggal. Dalam paradigma Khalafiyah, pendidikan klasik diberikan dan sering dinilai untuk menentukan kepatuhan terhadap standar yang telah ditetapkan. Sebaliknya, jenis ketiga adalah pesantren modern (khalaf), yang ditandai dengan pendekatan pedagogis yang menggabungkan mata pelajaran umum ke dalam kurikulum madrasah yang sebelumnya ditetapkan oleh pemerintah. Konsep terbaru pada dasarnya adalah sekolah umum, namun fondasinya tetap sebuah pesantren. Peran kiai dalam paradigma ini tidak sentral, dan setiap siswa harus memenuhi tanggung jawab pembayaran uang sekolah mereka sebelum mengklaim hak-hak mereka. Mahasiswa yang menyelesaikan studi mereka akan menerima ijazah, yang dapat digunakan untuk pendidikan lebih lanjut atau untuk lamaran pekerjaan, Walijoetomo (Ahmad & Harahap, 2020).

Tradisi di pondok pesantren memiliki ragam yang berbeda-beda, seperti di pondok pesantren nurul huda alfalkiyah terdapat tradisi apabila sudah memasuki bulan

rabiul awal selalu diadakan kegiatan PHBI (Perayaan Hari Besar Islam), kegiatan tersebut diisi dengan berbagai perlombaan seperti Pidato Islamic, Puisi Islamic, LCCI (Lomba Cerdas Cermat Islam), dan sebagainya. Tradisi ini sudah menjadi kebiasaan di Ponpes Nurul Huda Alfalakiyah. Selain itu mengadakan lomba tumpeng bersama apabila memasuki bulan Rajab, kegiatan tersebut diikuti oleh seluruh santri.

Tradisi di lingkungan pesantren merupakan hal yang akan selalu hadir dan muncul seiring dengan perubahan zaman. Meski dihadapkan pada tantangan modernitas dan kemajuan teknologi, pesantren tetap teguh mempertahankan nilai-nilai tradisionalnya, yang bagi sebagian orang dianggap kurang relevan dengan perkembangan ilmu pengetahuan modern. Sebagai lembaga pendidikan yang memiliki sejarah panjang di Indonesia, pesantren memiliki sistem dan tradisi pendidikan yang pada awalnya berdiri secara mandiri tanpa campur tangan negara. Kondisi ini menjadikan pesantren sebagai objek kajian yang menarik, sekaligus menunjukkan peran dan posisi pesantren yang kompleks dalam dinamika perubahan sosial dan budaya di Indonesia.

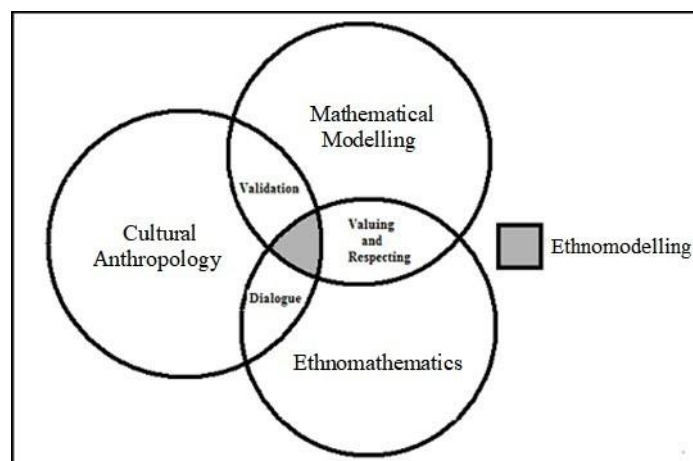
2.1.6 Pendekatan Emik dan Etik

Literatur di Brasil dalam bidang pendidikan matematika menunjukkan banyak kajian yang membahas berbagai pendekatan dalam proses pembelajaran matematika, seperti pemecahan masalah, penggunaan teknologi, sejarah matematika, etnomatematika, dan pemodelan matematika (Orey & Rosa, 2021). Berbagai penelitian tersebut menunjukkan bahwa kajian yang mengaitkan teori dengan praktik pembelajaran di kelas terus mengalami perkembangan melalui pengintegrasian dua atau lebih pendekatan pembelajaran secara bersamaan. Salah satu keterkaitan yang banyak dikaji dalam pembelajaran matematika adalah hubungan antara etnomatematika dan pemodelan matematika. Kedua pendekatan tersebut dinilai dapat mendukung proses pembelajaran yang lebih memperhatikan unsur budaya dalam matematika.

Menurut D'ambrosio menjelaskan bahwa etnomatematika berfokus pada suatu kelompok budaya dalam memahami dan mengembangkan konsep matematika dalam kehidupan sehari-hari, pemodelan matematis berperan sebagai sarana untuk membantu individu dalam memahami serta menjelaskan berbagai fenomena yang terjadi di lingkungan sekitar. Sejalan dengan hal tersebut, (Rosa, 2000) dalam penelitiannya yang berjudul pemanfaatan pengetahuan etnomatematika dalam kegiatan pemodelan matematika pada siswa imigran di California. Hasil penelitian tersebut menunjukan

bahwa pemodelan matematika perlu dikembangkan dengan mempertimbangkan cara beripikir matematika yang dimiliki siswa berdasarkan latar budaya mereka, Scandiuzzi, (1991) menjelaskan bahwa etnomatematika dan pemodelan matematika sulit dipadukan karena kedua memiliki perbedaan dalam landasan filosofis, epistemologis, serta metode penelitian yang digunakan. Sebaliknya Rosa & Orey, (2003) menyatakan bahwa kedua pendekatan tersebut dapat saling melengkapi dan memiliki potensi besar untuk diterapkan dalam pembelajaran matematika di kelas. Sejalan dengan itu Adirakasiwi et al., (2024) melalui konsep *etnomodelling* yang menegaskan bahwa matematika hadir dalam aktivitas kehidupan sehari-hari masyarakat dan dapat dimanfaatkan untuk memahami serta menafsirkan realitas sosial. Menurut Sonogo (Orey & Rosa, 2021), memandang *etnomodeling* sebagai proses pembelajaran yang menghubungkan pemodelan matematika dengan kondisi sosial dan ekonomi siswa, sekaligus menghargai pengalaman budaya yang diperoleh dalam kehidupan sehari-hari. Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, *etnomodelling* merupakan suatu konsep dalam pembelajaran matematika yang menghubungkan etnomatematika dengan pemodelan matematika melalui budaya, kebiasaan, dan pengalaman masyarakat untuk memahami konsep-konsep matematika secara lebih kontekstual.

Perkembangan kajian *etnomodelling* kemudian diperkuat oleh Rosa & Orey, (2010) melalui artikel berjudul *Ethnomodeling: An Ethnomathematical Holistic Tool* yang membahas dasar teoretis dan metodologis *etnomodeling*. Dalam kajian tersebut, *etnomodeling* dipahami sebagai perpaduan antara antropologi budaya, etnomatematika, dan pemodelan matematika.



Gambar 2. 3 Persimpangan Tiga Bidang Penelitian Etnomodelling

Selanjutnya, pada tahun 2012 Orey dan Rosa menjelaskan bahwa etnomodeling merupakan pendekatan pedagogis dan metodologis yang memandang etnomatematika sebagai penerapan praktis dalam proses pemodelan matematika dengan memasukkan perspektif budaya ke dalam pembelajaran. Dalam kajian tersebut Rosa dan Orey mengembangkan tiga pendekatan utama, yaitu pendekatan global (etic), lokal (emic), dan glocal (dialogis). Ketiga pendekatan tersebut digunakan untuk memahami, meneliti, dan mendiskusikan hubungan antara budaya, dekolonisasi, dan praktik matematika yang berkembang dalam kelompok budaya yang berbeda

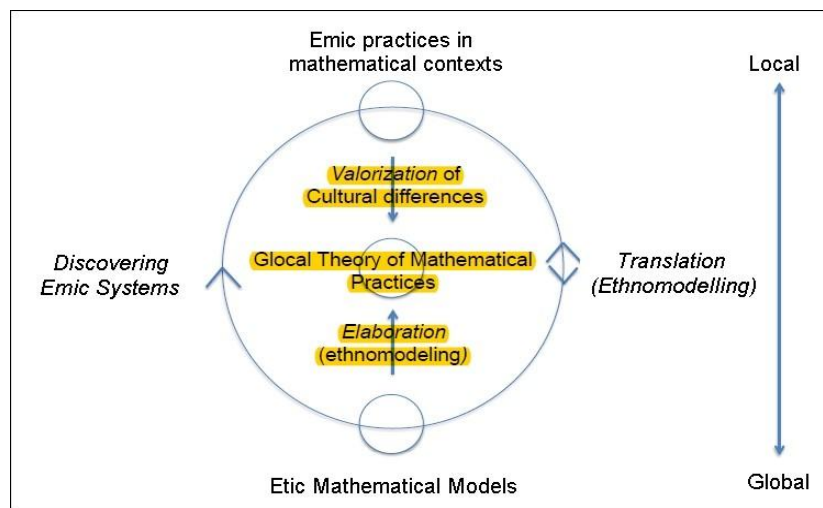
Pike (1967) menjelaskan bahwa pendekatan etik menempatkan peneliti sebagai pengamat eksternal yang menyusun teori mengenai persamaan dan perbedaan sosial budaya. Sue dan Sue (2003) menyebut pendekatan emik sebagai pendekatan universal budaya.

Menurut Ember et al, (1996) pendekatan emik memberikan ruang bagi masyarakat lokal untuk menjelaskan budayanya dengan istilah dan pemahaman mereka sendiri. Rosa dan Orey (2019) juga menegaskan bahwa pendekatan emik memungkinkan peserta didik memahami dan menafsirkan lingkungan sekitarnya melalui pengalaman budaya yang mereka miliki.

Rosa dan Orey (2017) menjelaskan bahwa pendekatan glocal memungkinkan terjadinya dialog antara budaya lokal dan budaya global dalam proses konstruksi pengetahuan matematika. Dengan demikian, ide, prosedur, dan praktik matematika yang berasal dari tradisi lokal tetap dipertahankan, tetapi juga diperkaya melalui pengaruh pengetahuan global. Dalam konteks ini, anggota kelompok budaya tidak hanya menjadi objek pengamatan, tetapi juga memiliki peran aktif dalam mengembangkan dan menafsirkan pengetahuan matematika mereka sendiri.

Berkaitan dengan ketiga pendekatan tersebut, Rosa & Orey, (2016) menjelaskan bahwa etnomodelling menghasilkan representasi matematis yang disebut etnomodel. Etnomodel merupakan representasi pengetahuan matematika yang dibangun secara sosial dan berkembang dalam kehidupan masyarakat. Etnomodel membantu menghubungkan praktik matematika yang dimiliki suatu kelompok budaya dengan warisan budaya mereka.

Dalam proses etnomodelling, praktik matematika local tidak dipandang sebagai pengetahuan tradisional, tetapi sebagai bentuk pengetahuan matematis yang memiliki validitas dan relevansi dalam kehidupan masyarakat. Oleh karena itu, etnomodeling tidak bertujuan menjadikan matematika Barat sebagai satu-satunya acuan, melainkan menghargai berbagai bentuk pengetahuan matematika yang berkembang dalam kelompok budaya yang berbeda. Eglash et al., (2016) menjelaskan bahwa etnomodeling melibatkan proses penerjemahan antara pengetahuan lokal (*emic*) dan pengetahuan global (*etic*) sehingga praktik matematika suatu budaya dapat dipahami dalam konteks yang lebih luas tanpa menghilangkan makna aslinya. Dengan demikian, etnomodeling



Gambar 2. 4 Siklus Etnomodelling

menjadi sarana untuk menjembatani pengetahuan matematika lokal dengan matematika akademik melalui pendekatan yang dialogis dan kontekstual.

Pandangan tersebut diperkuat oleh Lewis (2018) yang menjelaskan bahwa konstruksi etnomodeling menjadi penting karena tidak mengabaikan pengaruh matematika Barat, tetapi memperhatikan bagaimana masyarakat menggunakan berbagai bentuk pengetahuan matematika dalam menyelesaikan masalah sehari-hari.

2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

Penelitian Etnomatematika yang dilakukan Oleh Septia et al. (2023) yang berjudul “Etnomatematika : Eksplorasi Kesenian rebana bagi santri Raudlatul Ulum 2” yang berada di Putukrejo Gondanglegi Malang. Penelitian ini menggunakan pendekatan etnografi deskriptif untuk mengungkap konsep-konsep geometri yang tersirat dalam

praktik kesenian rebana di lingkungan pesantren. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui konsep geometri yang terkandung dalam seni rebana santri pondok pesantren Raudlatul Ulum 2 dengan subjek penelitiannya adalah santri pondok pesantren Raudlatul Ulum 2 Putukrejo Gondanglegi Malang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kesenian Rebana adalah suatu tradisi yang diajarkan di Pondok Pesantren Raudlatul Ulum 2. Konsep-konsep geometri yang terdapat pada kesenian Rebana adalah: garis, sudut, bangun datar, panjang lebar dan tinggi yang mana pada penelitian ini difokuskan pada materi geometri dimensi tiga.

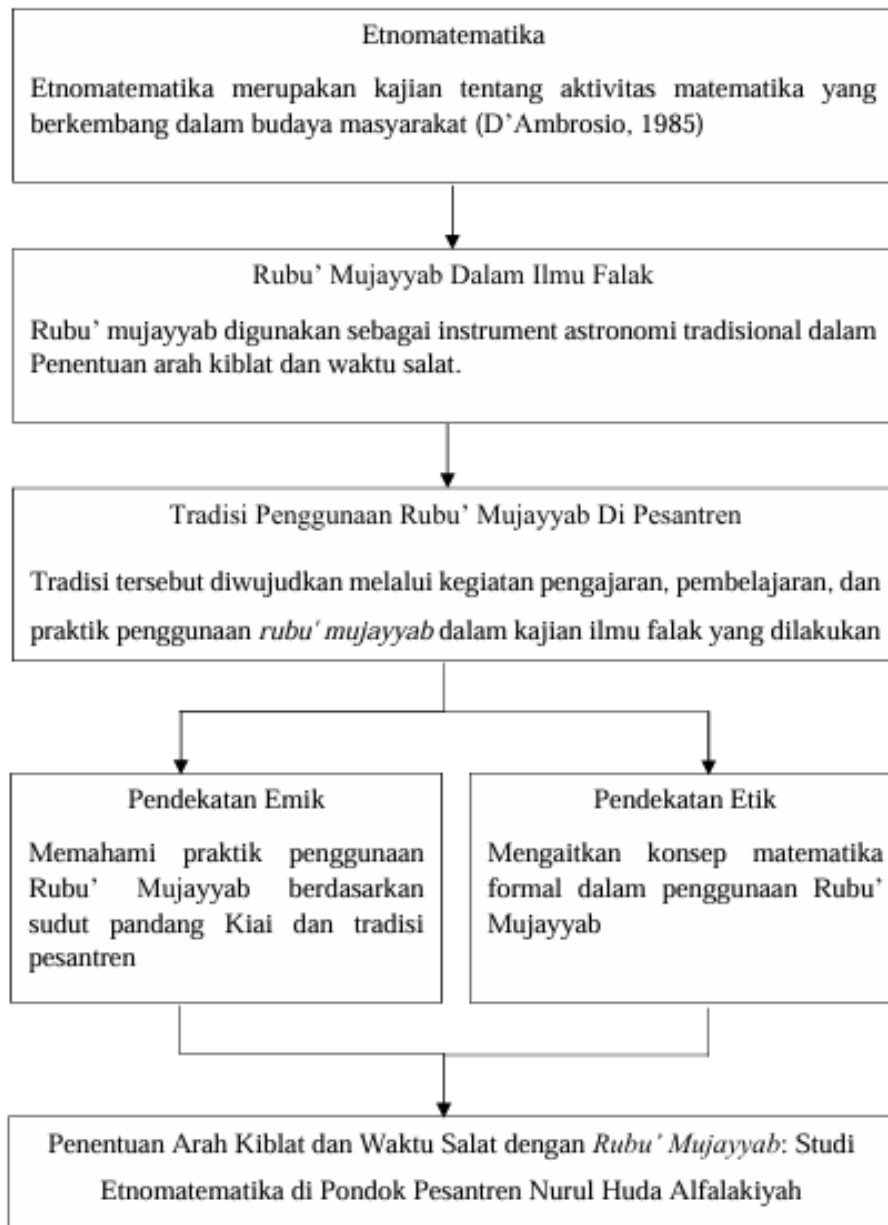
Studi oleh Qohar et al. (2025), berjudul "Etnomatematika dalam Tradisi Diba'an di Pondok Pesantren Darussalam Blokagung," bertujuan untuk meneliti integrasi konsep etnomatematika dalam praktik Diba'an, yang melibatkan peserta seperti siswa, pendidik, dan administrator pesantren yang terlibat dalam tradisi ini. Temuan penelitian menunjukkan bahwa berbagai konsep matematika terlihat dalam pelaksanaan Diba'an, mencakup aritmetika sosial (menghitung dan membagi peserta), rasio dan proporsi (distribusi kerja di antara kelompok), pola pengulangan dalam struktur puisi, perhitungan waktu untuk pelaksanaan, dan konsep geometri (bentuk dan ukuran alat musik rebana). Metodologi yang digunakan adalah kualitatif, menggunakan desain studi kasus, dengan pengumpulan data dilakukan melalui observasi, wawancara, dan dokumentasi.

Ali & Muhammad Ansori, (2024) dalam penelitiannya yang berjudul "*Penentuan Arah Kiblat Menggunakan Rubu' mujayyab (Studi Penelitian di Masjid An-Nur Pare)*" yang dilaksanakan di Masjid An-Nur Pare, memfokuskan kajian pada analisis ketepatan penggunaan *rubu' mujayyab* sebagai alat tradisional dalam menentukan waktu salat dan arah kiblat. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif dengan membandingkan hasil pengukuran arah kiblat yang diperoleh melalui *rubu' mujayyab* dengan hasil pengukuran menggunakan alat modern seperti kompas dan theodolite. Berdasarkan penerapan konsep ilmu falak dan prinsip trigonometri bola, hasil penelitian menunjukkan bahwa *rubu' mujayyab* memiliki tingkat akurasi yang tinggi, dengan deviasi hasil pengukuran yang relatif kecil dibandingkan alat modern. Selain itu, alat ini memiliki fungsi ganda karena juga dapat dimanfaatkan untuk menentukan waktu salat dan ketinggian benda langit

2.3 Kerangka Teoretis

Etnomatematika adalah studi tentang matematika yang diterapkan dalam konteks budaya tertentu, melibatkan penggunaan angka, pola geometris, dan perhitungan yang ditemukan dalam aktivitas budaya sehari-hari (Pusvita et al. 2019). Secara umum D'Ambrosio menjelaskan etnomatematika sebagai matematika yang dipraktikkan oleh kelompok budaya tertentu (D'Ambrosio, 1985). Dalam konteks ini, etnomatematika tidak hanya mengkaji konsep-konsep matematika formal, tetapi juga bagaimana konsep-konsep tersebut diintegrasikan dan dipraktikkan dalam budaya suatu masyarakat.

Di Pondok Pesantren Nurul Huda Alfalakiyah, penggunaan *rubu' mujayyab* masih diajarkan sebagai instrumen astronomi tradisional dalam penentuan arah kiblat dan waktu salat. Praktik tersebut diwariskan oleh kiai kepada santri melalui kajian kitab Taqrib al-maqsad yang memuat langkah-langkah perhitungan ilmu falak. Dalam penggunaannya *rubu' mujayyab* memuat beberapa konsep matematika, terutama pada bidang geometri dan trigonometri. Praktik budaya menurut kajian etnomatematika dapat ditinjau melalui pendekatan emik dan etik. Pendekatan emik digunakan untuk memahami praktik budaya berdasarkan sudut pandang pelaku budaya, sedangkan etik digunakan untuk mengkaji konsep-konsep matematika formal yang terdapat dalam praktik tersebut (Rosa & Orey, 2015). Kedua pendekatan ini sejalan dengan teori etnomodelling yang dikembangkan (Rosa & Orey, 2015). Kedua pendekatan ini sejalan dengan teori etnomodelling yang dikembangkan oleh Milton Rosa dan Daniel Clark Orey yang menjelaskan bahwa praktik budaya dapat dipahami melalui hubungan antara pengetahuan lokal dan matematika formal (Rosa & Orey, 2016).



Gambar 2. 5 Kerangka Berpikir

2.3 Fokus Penelitian

Fokus penelitian ini yaitu mendeskripsikan konsep-konsep matematika yang digunakan dalam menentukan arah kiblat dan waktu salat dalam tradisi pesantren nurul huda alfalakiyah dengan *rubu' mujayyab*. Selain itu, penelitian ini juga menelaah penggunaan *rubu' mujayyab* sebagai tradisi keilmuan pesantren yang diwariskan secara

turun-temurun. Melalui pendekatan emik, penelitian berfokus pada praktik penggunaan *rubu' mujayyab* sebagaimana dijalankan oleh kiai dan santri dalam tradisi ilmu falak pesantren. Sementara itu, melalui pendekatan etik, penelitian diarahkan pada identifikasi dan analisis konsep-konsep matematika yang terkandung dalam proses penggunaannya, meliputi konsep geometri dan trigonometri seperti sudut, garis, pengukuran, sinus, cosinus, dan tangen.