



Kajian Etnomatematika Konsep Sudut Pada Jurus Gerak Wajib A tapak Suci

Ririn Wahyu Ningsih^{1*}, Riqqi Qulubi², Nur Wiji Sholikin³

Institut Ahmad Dahlan Probolinggo, Indonesia^{1,2,3}

e-mail correspondensi: pejuangzaman06@gmail.com

Abstrak

Matematika sering dipandang sebagai ilmu yang abstrak sehingga kurang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Padahal, berbagai aktivitas budaya, termasuk pencak silat, mengandung konsep matematika yang dapat dikaji melalui pendekatan etnomatematika. Permasalahan dalam penelitian ini adalah belum teridentifikasinya secara komprehensif konsep sudut yang terdapat pada Jurus Gerak Wajib A Tapak Suci di Unit Kegiatan Mahasiswa Institut Ahmad Dahlan Probolinggo. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan menganalisis konsep sudut yang terkandung dalam setiap rangkaian gerakan Jurus Gerak Wajib A. Penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan desain etnografi. Data dikumpulkan melalui observasi, wawancara mendalam, dan dokumentasi terhadap pelatih utama serta dua pesilat yang dipilih menggunakan teknik purposive dan snowball sampling. Analisis data dilakukan menggunakan model interaktif Miles dan Huberman melalui tahapan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan, sedangkan keabsahan data diuji menggunakan triangulasi teknik dan triangulasi sumber. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Jurus Gerak Wajib A memuat konsep geometri berupa sudut siku-siku (90°), sudut lurus (180°), dan sudut tumpul (100° – 150°) yang diterapkan pada gerakan tangan dan kaki untuk menghasilkan keseimbangan, akurasi serangan, serta efektivitas pertahanan. Temuan ini menunjukkan bahwa gerakan Tapak Suci merupakan representasi matematika yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber belajar matematika kontekstual berbasis budaya lokal.

Kata kunci: *Etnomatematika, Pencak Silat, Tapak Suci, Konsep Sudut, Geometri.*

Abstract

Mathematics is often perceived as an abstract discipline that is disconnected from everyday life. In fact, various cultural practices, including *Pencak Silat*, contain mathematical concepts that can be explored through an ethnomathematical approach. The problem addressed in this study is the lack of a comprehensive identification of angle concepts embedded in the Jurus Gerak Wajib A of Tapak Suci at the Student Activity Unit of Ahmad Dahlan Institute, Probolinggo. This study aims to identify, describe, and analyze the angle concepts contained in each movement sequence of Jurus Gerak Wajib A. A qualitative research approach with an ethnographic design was employed. Data were collected through observations, in-depth interviews, and documentation involving the head coach and two martial artists selected using purposive and snowball sampling techniques. Data were analyzed using the Miles and Huberman interactive model, including data reduction, data display, and conclusion drawing, while data validity was ensured through technique and source triangulation. The findings reveal that Jurus Gerak Wajib A incorporates geometric concepts, including right angles (90°), straight angles (180°), and obtuse angles (100° – 150°), which are applied to arm and leg movements to achieve balance, attack accuracy, and defensive effectiveness. These findings demonstrate that Tapak Suci movements represent mathematical concepts that can be utilized as culturally contextual learning resources in mathematics education.

Keywords: *ethnomathematics, Pencak Silat, Tapak Suci, angle concepts, geometry.*

PENDAHULUAN

Masalah mendasar dalam pendidikan matematika saat ini adalah kuatnya stigma di kalangan peserta didik bahwa matematika merupakan disiplin ilmu yang kaku (Wiji Sholikin 2025), penuh simbol abstrak, dan terisolasi dari realitas praktis kehidupan sehari-hari (Hotimah and Sholikin 2025). Stigma ini berdampak langsung pada rendahnya motivasi belajar serta hilangnya kepekaan generasi muda dalam mengenali aplikasi matematika yang hidup (*living mathematics*) di dalam kebudayaan mereka sendiri (Ekarini, Fatra, and Dwirayahu 2024). Fenomena tersebut diperparah oleh minimnya upaya rekonstruksi ilmiah terhadap warisan lokal (Hotimah and Sholikin 2025), seperti seni bela diri pencak silat Tapak Suci Putera Muhammadiyah di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Institut Ahmad Dahlan.

Probolinggo. Padahal, pada Jurus Gerak Wajib A, setiap eksekusi jepretan, pukulan, dan tendangan memiliki masalah krusial terkait akurasi kinetik yang presisi (Riris Nurkholidah Rambe, Ade Alawiyah Lubis, Nur Suaimah 2023). Secara empiris, kegagalan pesilat dalam mencapai target serangan atau pertahanan sering kali disebabkan oleh ketidaktepatan pembentukan posisi tubuh dan penyimpangan lintasan gerak (Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta 2024). Konfigurasi fisik ini sejatinya merupakan persoalan matematika nyata yang membutuhkan analisis etnomatematika guna membongkar keteraturan geometris berupa variasi sudut tubuh yang selama ini hanya dipraktikkan tanpa disadari aspek ilmiahnya (Putra et al. 2023).

Upaya mengurai unsur matematika dalam budaya Nusantara sebenarnya telah dirintis oleh banyak peneliti terdahulu melalui kajian etnomatematika (Jamlludin, Muddakir, and Wahyuni 2022; Rozita Apriliyani, Rochmad Wahid Rhomdani 2022). Sebagian besar studi kualitatif tersebut berfokus pada identifikasi konsep-konsep geometri statis, seperti arsitektur candi, struktur rumah adat, serta karakteristik visual pada motif kain tenun dan batik tradisional (Thoriquin, Zain, and Khoiriyah 2026). Pada perkembangannya, tren riset mulai bergeser ke ranah budaya dinamis seperti seni pertunjukan dan olahraga tradisional (Fröhlich 2021). Khusus dalam objek pencak silat, beberapa ilmuwan telah berhasil memetakan adanya konsep geometri bidang datar, di mana mereka mengidentifikasi bahwa pola langkah kaki (*footwork*) pada aliran silat tertentu membentuk konfigurasi segi tiga atau segi empat di atas lantai (Fajarudin 2023). Secara umum, literatur-literatur tersebut sukses membuktikan bahwa aktivitas budaya non-formal menyimpan struktur logika matematika sekolahan (*school mathematics*) yang potensial diadaptasi ke dalam kurikulum formal demi menciptakan pembelajaran yang lebih kontekstual dan membekali bagi peserta didik (Pratiwi, Nurmaina, and Aridho 2022; Sutarto et al. 2021).

Meskipun dokumentasi etnomatematika pada pencak silat sudah mulai berkembang, terdapat kekurangan mendasar (*research gap*) yang sangat nyata pada penelitian-penelitian terdahulu (Hadaina et al. 2025). Mayoritas studi terdahulu masih terjebak pada analisis permukaan yang sangat sederhana (Iskandar et al. 2022), yakni hanya berfokus pada jejak langkah kaki di atas lantai tanpa memedulikan kinematika gerak tubuh bagian atas (Zakariyya and Masrurrotullaily 2025). Masalah ini menyebabkan terjadinya kelangkaan literatur yang mengupas bagaimana variasi sudut (akut, siku-siku, maupun tumpul) pada persendian tangan dan kaki terbentuk secara presisi saat sebuah jurus dieksekusi (Wiji Sholikin 2025). Selain itu, belum ada kajian etnografi yang secara khusus mengisolasi serta membedakan karakteristik orisinal dari Jurus Gerak Wajib A Tapak Suci pada komunitas akademik lokal di Institut Ahmad Dahlan Probolinggo. Akibat kekosongan data ilmiah ini, mekanisme pertahanan dan serangan pesilat belum pernah ditranslasikan ke dalam representasi matematika formal (Zakariyya and Masrurrotullaily 2025). Celah kritis inilah yang melandasi pentingnya investigasi ini untuk mengurai masalah interaksi dinamis antara sudut persendian dan pola lintasan ruang pada objek spesifik tersebut (Andriono 2021).

Berangkat dari ketimpangan riset tersebut, studi etnografi ini bertujuan secara lugas untuk mengidentifikasi, mendeskripsikan, dan menganalisis secara komprehensif variasi konsep sudut serta karakteristik pola gerak dalam Jurus Gerak Wajib A Tapak Suci di Institut Ahmad Dahlan Probolinggo. Guna menjamin objektivitas, analisis data interaktif dalam riset ini diintegrasikan langsung dengan pengujian keabsahan data menggunakan skema triangulasi teknik berbasis penyilangan metode wawancara, observasi, dan dokumentasi foto, serta triangulasi sumber melalui komparasi hasil wawancara terpisah dari tiga subjek kunci (Informan A, B, dan C) yang dipilih menggunakan teknik *purposive* dan *snowball sampling*.

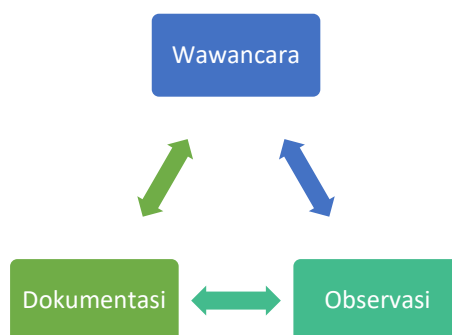
Urgensi dari penelitian ini bertumpu pada penyelesaian masalah degradasi nilai saintifik kearifan lokal, sekaligus menyediakan alternatif referensi visual yang konkret bagi pembelajaran matematika modern. Kebaruan (*novelty*) yang ditawarkan dalam artikel ini terletak pada dekonstruksi gerakan pencak silat yang tidak lagi terpaku pada pola lantai kaki, melainkan berfokus pada penyediaan

data baru berupa visualisasi spesifik dari sudut kemiringan lengan dan sketsa gambar lintasan gerak pada Jurus Wajib A berdasarkan analisis dokumen foto rekonstruksi fisik. Melalui pendekatan ini, hasil penelitian diharapkan mampu memberikan kontribusi teoretis yang signifikan bagi pengembangan bahan ajar etnomatematika yang inovatif di masa depan.

METODE

Penelitian kualitatif ini menerapkan desain etnografi untuk membongkar unsur etnomatematika pada seni bela diri secara alamiah, dengan peneliti bertindak sebagai instrumen utama (*human instrument*). Studi lapangan ini berlangsung selama 5 hari, terhitung sejak 3 -7 Juli 2026, bertempat di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tapak Suci Institut Ahmad Dahlan Probolinggo, Kedupok. Lokasi tersebut dipilih secara sengaja karena kurikulum latihan di lembaga ini terbukti konsisten menjaga orisinalitas kelokalan Jurus Gerak Wajib A. Fokus pengamatan difokuskan secara spesifik pada identifikasi konsep sudut (akut, siku-siku, tumpul) pada persendian tubuh bagian atas serta karakteristik pola gerak berupa formasi lintasan spasial yang terbentuk selama transisi teknik pertahanan maupun serangan dijalankan.

Subjek penelitian ditentukan secara selektif melalui perpaduan teknik *purposive sampling* dan *snowball sampling* untuk menjamin kedalaman data. Langkah awal dimulai dengan menetapkan Pelatih Utama Tapak Suci (Informan A) sebagai subjek kunci berkat otoritas keilmuannya. Berdasarkan rekomendasi Informan A, jejaring informasi dikembangkan secara bergulir (*snowball*) kepada Pesilat Senior yang menguasai taktis jepretan tangan (Informan B), dan bermuara pada Pesilat Aktif (Informan C). Pengumpulan data dari ketiga subjek dilakukan secara simultan lewat tiga teknik utama: wawancara mendalam mengenai mekanika tubuh, observasi partisipatif pasif terhadap visualisasi gerakan fisik, serta dokumentasi berupa pengambilan foto beresolusi tinggi untuk keperluan analisis spasial.

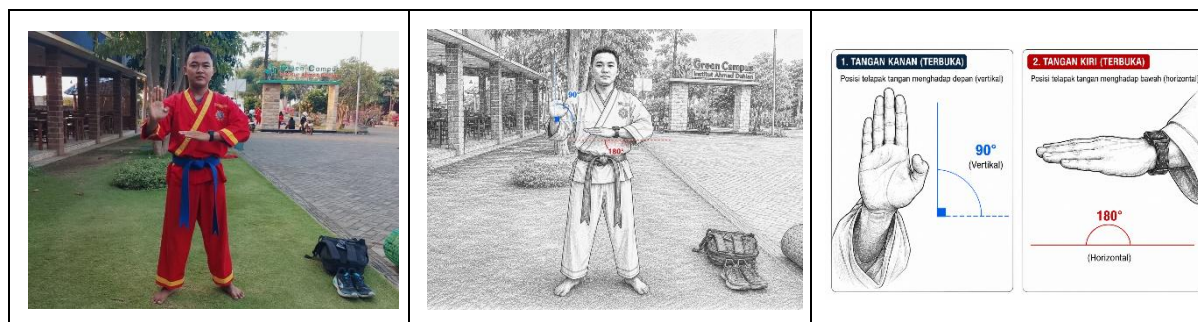


Gambar 1. Peta Jalan Penelitian

Proses analisis data mengadaptasi model interaktif Miles dan Huberman yang diintegrasikan langsung dengan uji keabsahan data. Tahap reduksi data dilakukan untuk menyaring dan memfokuskan hasil transkrip wawancara, catatan observasi, dan dokumen foto yang murni memuat konsep sudut dan pola gerak.

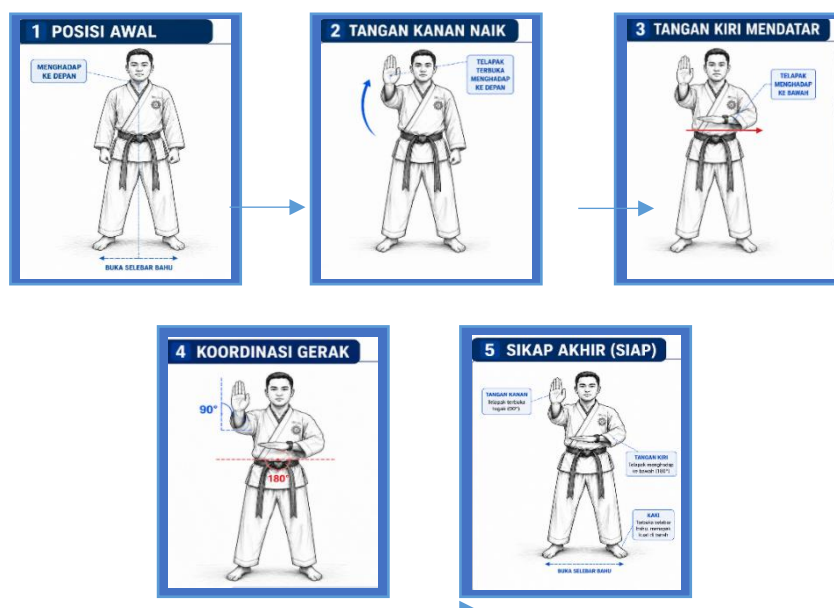
HASIL DAN PEMBAHASAN

Eksplorasi etnomatematika pada aktivitas fisik Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Tapak Suci Institut Ahmad Dahlan Probolinggo berhasil mengidentifikasi struktur matematika tersembunyi yang direpresentasikan melalui mekanika tubuh para pesilat. Berdasarkan reduksi data terhadap dokumentasi foto beresolusi tinggi dan hasil wawancara mendalam bersama Informan A, B, dan C, rekonstruksi gerak diawali dari Salam Pembuka Tapak Suci.



Gambar 2. Pola Sudut dalam Salam tapak suci

Gambar di atas menunjukkan salah satu sikap dasar Tapak Suci yang dilakukan oleh seorang pesilat dengan posisi badan menghadap ke depan dalam keadaan berdiri tegap. Kedua kaki dibuka selebar bahu untuk menjaga keseimbangan tubuh. Tangan kanan diangkat ke depan dengan telapak terbuka dan tegak membentuk sudut 90° terhadap garis horizontal, sedangkan tangan kiri diletakkan sejajar di depan dada dengan telapak menghadap ke bawah membentuk sudut 180° terhadap garis horizontal. Posisi kedua tangan tersebut menunjukkan sikap siap sekaligus bentuk pertahanan dasar dalam Tapak Suci. Dari sudut pandang etnomatematika, gerakan ini mengandung konsep geometri berupa pengukuran sudut, yaitu sudut siku-siku (90°) pada tangan kanan dan sudut lurus (180°) pada tangan kiri, sehingga memperlihatkan keterkaitan antara gerakan bela diri tradisional dengan konsep matematika dalam kehidupan nyata.



Gambar 3. Pola Gerak dalam Salam tapak suci

Berdasarkan rekonstruksi visual terhadap tahapan sikap dasar Tapak Suci, transisi mekanika tubuh pesilat dari posisi awal hingga sikap akhir menunjukkan adanya konsistensi konsep sudut yang presisi dan pola gerak spasial yang terstruktur. Pada Tahap 1 (Posisi Awal), pesilat mengondisikan tubuh dalam keadaan statis dengan badan tegap menghadap ke depan, di mana kedua kaki dibuka sejajar membentuk tumpuan kokoh selebar bahu yang membagi berat volume tubuh secara simetris terhadap sumbu vertikal imajiner. Transformasi dinamis mulai terlihat pada Tahap 2 (Tangan Kanan Naik), di mana lengan kanan digerakkan ke atas secara vertikal dengan telapak tangan terbuka menghadap ke

depan (*Mawar Mekar*). Secara etnomatematika, visualisasi kinematika ini membentuk pola sudut siku-siku sejauh 90° terhadap garis horizontal bahu yang berfungsi mengoptimalkan fungsi penangkisan atau pertahanan area depan tubuh.

Selanjutnya, mekanika gerak berkembang pada Tahap 3 (Tangan Kiri Mendatar) melalui pergerakan lengan kiri secara horizontal melintasi depan dada dengan telapak tangan menghadap ke bawah. Posisi tangan kiri yang melintang lurus ini secara geometris merepresentasikan konsep sudut lurus sebesar 180° yang bertindak sebagai penyeimbang mekanis penampang tubuh. Interaksi kedua parsial tersebut bermuara pada Tahap 4 (Koordinasi Gerak) dan Tahap 5 (Sikap Akhir), di mana integrasi simultan antara sudut vertikal 90° pada lengan kanan dan sudut horizontal 180° pada lengan kiri menciptakan formasi ortogonal yang seimbang. Pola gerak akhir ini tidak hanya menghasilkan sistem pertahanan dan pengamanan tubuh yang taktis, melainkan secara formal membuktikan bahwa keselarasan fisik pencak silat Tapak Suci dibangun di atas struktur spasial matematika yang membumi.

Jurus Gerak Wajib A

Jurus Gerak Wajib A merupakan salah satu materi naskah gerak atau rangkaian jurus baku dalam sistem pengajaran pencak silat Tapak Suci Putera Muhammadiyah yang wajib dikuasai oleh setiap pesilat pada Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Institut Ahmad Dahlan Probolinggo. Secara teknis, jurus ini merupakan sebuah instrumentasi taktis yang mengombinasikan serangkaian teknik pertahanan dan serangan secara berkesinambungan melalui koordinasi fisik yang sangat intens. Namun, jika ditinjau dari perspektif etnomatematika, Jurus Gerak Wajib A bukan sekadar representasi aktivitas fisik mekanis semata, melainkan sebuah manifestasi matematika hidup (*living mathematics*) yang sarat akan keteraturan geometris yang presisi. Karakteristik utama dari jurus wajib ini terletak pada dekonstruksi gerakannya yang secara natural melibatkan perubahan sudut persendian tubuh bagian atas secara dinamis, serta perpindahan tumpuan langkah kaki yang membentuk konfigurasi spasial tertentu di atas ruang latihan. Penguasaan terhadap transisi gerakan dari sikap dasar menuju jurus inti ini menjadi ruang lingkup krusial dalam penelitian ini, karena di sinilah efisiensi mekanika tubuh pesilat diuji untuk menyelaraskan antara fungsionalitas beladiri dan hukum-hukum geometri formal.



Gambar 4. Jurus Gerak Wajib A

Sudut derajat dalam Jurus Gerak Wajib A

Dalam kajian etnomatematika pada Jurus Gerak Wajib A, konsep sudut derajat menjadi salah satu unsur penting yang membangun keteraturan gerakan pesilat. Setiap rangkaian gerak tidak hanya berfungsi sebagai teknik bela diri, tetapi juga merepresentasikan hubungan matematis yang terukur melalui pembentukan sudut pada persendian tubuh (Naja, Mei, and Sa 2021). Variasi sudut seperti sudut siku-siku, sudut lurus, hingga sudut tumpul muncul secara konsisten dalam setiap transisi gerakan, sehingga menunjukkan bahwa praktik pencak silat mengandung prinsip geometri yang sistematis. Oleh karena itu, analisis terhadap sudut derajat dalam gerak wajib A menjadi langkah penting untuk memahami keterkaitan antara gerakan fisik dan konsep matematika secara kontekstual.

No	Pola sudut	Keterangan	No	Pola sudut	Keterangan
1		Kedua lengan ditekuk 90° membentuk sudut siku-siku (lengan kiri ke atas dan lengan kanan di depan dada).	2		Siku tangan kiri ditekuk 90° membentuk sudut siku-siku.
3		Lengan depan 180° membentuk sudut lurus, sedangkan kaki belakang 135° membentuk sudut tumpul.	4		Lengan kanan 100° membentuk sudut tumpul, sedangkan lengan kiri 110° membentuk sudut tumpul.
5		Lengan depan 120° membentuk sudut tumpul, sedangkan kaki depan 130° membentuk sudut tumpul.	6		Lengan kiri 120° membentuk sudut tumpul, sedangkan lengan kanan 90° membentuk sudut siku-siku.
7		Lengan kanan 90° membentuk sudut siku-siku, sedangkan lengan kiri 120° membentuk sudut tumpul.	8		Lengan depan 180° membentuk sudut lurus, sedangkan kaki depan 90° membentuk sudut siku-siku.
9		Lengan depan 180° membentuk sudut lurus, sedangkan kaki depan 90° membentuk sudut siku-siku.	10		Lengan depan 180° membentuk sudut lurus, sedangkan kaki depan 90° membentuk sudut siku-siku.
11		Lengan depan 150° membentuk sudut tumpul, lengan belakang 120° membentuk sudut tumpul, dan lutut 110° membentuk sudut tumpul.	12		Lengan depan 180° membentuk sudut lurus, sedangkan kaki depan 90° membentuk sudut siku-siku.

13		Kedua lengan 180° membentuk sudut lurus, sedangkan kedua kaki 90° membentuk sudut siku-siku.	14		Kedua lengan di samping 120° membentuk sudut tumpul.
----	---	--	----	--	---

Gambar 5. Analisis sudut Gerak wajib A

Hasil eksplorasi etnomatematika terhadap Jurus Gerak Wajib A pada seni bela diri Tapak Suci di Unit Kegiatan Mahasiswa (UKM) Institut Ahmad Dahlan Probolinggo mengungkapkan adanya integrasi konsep geometri yang sistematis, khususnya terkait aplikasi pengukuran sudut pada kinesik persendian tubuh bagian atas dan kaki. Berdasarkan analisis postur, gerakan fungsional pesilat bukan sekadar representasi aktivitas fisik mekanis semata, melainkan sebuah manifestasi matematika hidup (*living mathematics*) yang membutuhkan akurasi kinetik dan keteraturan geometris yang presisi. Pola geometri yang mendominasi dalam transisi mekanika tubuh tersebut adalah penerapan sudut siku-siku (90°), yang secara konsisten digunakan pada tekukan lengan maupun formasi tungkai kaki untuk menghasilkan stabilitas kuda-kuda dan struktur pertahanan yang taktis. Sementara itu, untuk memproyeksikan lintasan spasial secara penuh, pesilat secara presisi mengaplikasikan sudut lurus (180°) pada gerakan lengannya. Lebih lanjut, fleksibilitas mekanika gerak yang dinamis ditunjukkan melalui pemanfaatan variasi sudut tumpul, yang membentang pada rentang 100° , 110° , 120° , 130° , 135° , hingga 150° baik pada persendian siku, kemiringan kaki pendarat, maupun posisi lutut yang diangkat. Dekonstruksi gerakan yang secara alamiah mengungkap ragam presisi sudut ekstremitas ini membuktikan secara empiris bahwa kearifan lokal pencak silat memuat prinsip-prinsip matematika yang rasional. Temuan ini sangat potensial untuk direkonstruksi dan diinkorporasikan sebagai bahan ajar matematika kontekstual guna mematahkan stigma peserta didik yang menganggap matematika sebagai ilmu yang kaku, penuh simbol abstrak, dan terisolasi dari realitas kehidupan sehari-hari.



Gambar 6. Dokumnetasi Wawancara

Berdasarkan hasil wawancara mendalam dengan ketiga informan kunci, terungkap bahwa aplikasi konsep sudut sangat krusial dalam menjaga akurasi kinetik dan keseimbangan mekanika tubuh pada Jurus Gerak Wajib A Tapak Suci. Informan A, selaku pelatih utama, menegaskan bahwa fondasi sikap dasar dan postur pertahanan wajib membentuk sudut siku-siku (90°) agar struktur pertahanan tubuh tidak mudah ditembus lawan, sementara eksekusi serangan lurus harus mencapai sudut lurus (180°) guna menyalurkan tenaga secara maksimal dan menjangkau sasaran dengan presisi. Pernyataan tersebut diperkuat oleh penjelasan Informan B (pesilat senior) yang menyoroti sifat dinamis dari mekanika gerakan silat, di mana transisi postur seperti kuda-kuda dan taktis persiapan *jepretan* tangan sangat bergantung pada penggunaan variasi sudut tumpul. Menurutnya, kemiringan tarikan kaki tumpuan yang berada di kisaran 130° hingga 135° , serta tekukan persendian lengan yang membentuk

sudut 100° hingga 120° , merupakan kunci utama untuk mempertahankan kecepatan gerak dan mencegah penyimpangan sasaran tembak. Pengalaman empiris ini juga diamini oleh Informan C sebagai pesilat aktif, yang menyatakan bahwa instruksi korektif pelatih di lapangan seperti mengukur pembentukan sudut 110° pada lutut saat kaki diangkat atau 150° pada lengan saat melakukan pukulan setengah pada dasarnya adalah proses penyesuaian keseimbangan geometris. Keseluruhan narasi dari para informan ini secara nyata mengonfirmasi bahwa pesilat secara konsisten telah mempraktikkan matematika hidup (*living mathematics*) dalam aktivitas fisiknya, di mana ketepatan variasi sudut persendian dieksekusi secara presisi meski awalnya hanya dipahami sebagai insting bela diri semata.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil eksplorasi dan pembahasan, dapat disimpulkan bahwa Jurus Gerak Wajib A pada seni bela diri Tapak Suci di UKM Institut Ahmad Dahlan Probolinggo memuat konsep etnomatematika yang sistematis, khususnya terkait aplikasi pengukuran sudut pada mekanika tubuh pesilat. Gerakan fungsional dalam pencak silat tersebut merupakan wujud nyata dari matematika hidup (*living mathematics*) yang mengintegrasikan berbagai ragam sudut untuk mencapai akurasi kinetik. Secara spesifik, pesilat secara konsisten menerapkan sudut siku-siku (90°) untuk membentuk stabilitas kuda-kuda dan fondasi pertahanan yang taktis, serta sudut lurus (180°) untuk memproyeksikan lintasan serangan secara maksimal dan presisi. Selain itu, fleksibilitas mekanika gerak yang dinamis terbukti sangat bergantung pada penggunaan variasi sudut tumpul yang berada pada rentang 100° hingga 150° pada berbagai persendian guna menjaga kecepatan gerak dan keseimbangan tubuh.

Penerapan konsep-konsep geometri ini menegaskan bahwa gerakan bela diri bukan sekadar insting mekanis semata, melainkan perhitungan biomekanis yang krusial untuk mencegah penyimpangan sasaran. Temuan ini membuktikan secara empiris bahwa kearifan lokal Nusantara, khususnya pencak silat, menyimpan prinsip-prinsip matematika yang rasional. Dengan demikian, eksplorasi etnomatematika ini memiliki potensi besar untuk direkonstruksi dan dijadikan sebagai alternatif bahan ajar matematika yang kontekstual, sehingga diharapkan mampu mematahkan stigma peserta didik yang selama ini menganggap matematika sebagai ilmu yang kaku, abstrak, dan terisolasi dari kehidupan nyata.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriono, Rohim. 2021. "Analisis Peran Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika." *ANARGYA: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 4(2): 11–14. doi:10.24176/anargya.v4i2.6370.
- Ekarini, Elsa Diana, Maifalinda Fatra, and Gelar Dwirayahu. 2024. "Etnomatematika : Bahan Ajar Digital Berbasis Budaya Pekalongan Pada Materi Bentuk Aljabar." *Polynom: Journal Mathematics Education* 4(1): 1–11.
- Fajarudin, Muhamad. 2023. "Eksplorasi Etnomatematika Pada Gerakan Dasar Seni Pencak Silat Cimande." *Jurnal Ilmiah Profesi Guru (JIPG)* 4(2): 89–98. doi:10.30738/jipg.vol4.no2.a14824.
- Fröhlich, Cláudia Bechara. 2021. "A Máscara E a Gata: Arte Na Quarentena De Um Pré-Adolescente." *Revista da FUNDARTE* 44(44): 1–18. doi:10.19179/2319-0868/878.
- Hadaina, Dhiya, Rozi Fitriza, Yulia Yulia, and Fitria Mardika. 2025. "Exploration of Geometric Concepts in the Minangkabau Pencak Silat: An Ethnomathematics Study." *Math Educa Journal* 8(2): 305–29. doi:10.15548/mej.v8i2.10012.
- Hotimah, Husnul, and Nur Wiji Sholikin. 2025. "Eksplorasi Etnomatematika Pada Candi Jabung Di Kabupaten Probolinggo." *AL JABAR: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika* 4(1): 21–

33. doi:10.46773/aljabar.v4i1.1642.

Iskandar, R. S. F., N. Karjanto, Y. S. Kusumah, and I. R. Ihsan. 2022. "A Systematic Literature Review on Ethnomathematics in Geometry." (1990). <http://arxiv.org/abs/2212.11788>.

Jamlludin, Imam Muddakir, and Sri Wahyuni. 2022. "Jurnal Pendidikan MIPA." *Jurnal Pendidikan MIPA* 12(2019): 265–69. <http://ejournal.tsb.ac.id/index.php/jpm/index>.

Naja, Finsensius Yesekiel, Agustina Mei, and Sofia Sa. 2021. "Gerak Tari Tradisional Suku Lio." *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 10(3): 1836–47.

Pratiwi, K R, M Nurmaina, and F F Aridho. 2022. "Penerapan Etnomatematika Dalam Pembelajaran Matematika Pada Jenjang Sekolah Dasar." *Himpunan: Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Matematika* 2(1): 99–105.

Putra, Alan Alfiansyah, Heny Setyawati, Siti Baitul Mukarromah, and Rony Syaifullah. 2023. "Analysis of Pencak Silat Techniques Using a Biomechanical Approach: Systematic Literature Review." *Physical Education Theory and Methodology* 23(6): 947–53. doi:10.17309/tmfv.2023.6.18.

Rifka Alkhilyatul Ma'rifat, I Made Suraharta, Iryanto Irvan Jaya. 2024. 2: 306–12.

Riris Nurkholidah Rambe, Ade Alawiyah Lubis, Nur Suaimah, Purnama Sari Siregar. 2023. "Jurnal Dunia Pendidikan." *Jurnal Dunia Pendidikan* 3(November): 67–78.

Rozita Apriliyani, Rochmad Wahid Rhomdani, Septian Tri Ariyanto. 2022. "Tirtamath : Jurnal Penelitian Dan Pengajaran Matematika." *TIRTAMATH: Jurnal Penelitian dan Pengajaran Matematika* 4(2): 163–76.

Sutarto, Sutarto, Ahyansyah Ahyansyah, Sukma Mawaddah, and Intan Dwi Hastuti. 2021. "Exploration of Mbojo Culture as a Source of Mathematics Learning." *JP2M (Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Matematika)* 7(1): 33–42.

Thoriqun, Muhammad, Najah Zain, and Najwa Iswatin Khoiriyah. 2026. "Etnomatematika Dalam Kawasan Bersejarah : Analisis Geometri Terhadap Struktur Dan Objek Situs Candi Badut." 8: 132–48.

Wiji Sholikin, Nur. 2025. "Kognitif." 5(March): 198–212.

Zakariyya, Ahmad Maulana, and Masrurotullaily. 2025. "Pengembangan E-Modul Dengan Pendekatan Etnomatematika Bernuansa Beladiri Pencak Silat Cempaka Kuning Pada Materi Transformasi Geometri." *Al-Khwarizmi : Jurnal Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam* 13(1): 87–100. doi:10.24256/jpmipa.v13i1.6070.