

PRANATA MANGSA DAN DINAMIKA GERAK SEMU MATAHARI: PERSPEKTIF ILMU ASTRONOMI DAN KEARIFAN LOKAL JAWA

Dian Wahyu Febrianti¹, Niswaton Rohmah², Shobrina Almadini³, Dyah Permata Sari^{4*}

^{1,2,3,4}Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Corresponding author: dyahsari@unesa.ac.id

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi hubungan antara pergerakan semu matahari dan kearifan lokal Jawa dalam konteks sistem penanggalan Pranata Mangsa. Motivasi utama penelitian adalah untuk mengintegrasikan ilmu astronomi dengan tradisi lokal yang telah diwariskan turun-temurun oleh masyarakat petani di Jawa. Metode yang digunakan meliputi studi literatur kualitatif yang menganalisis artikel ilmiah, buku, jurnal, serta wawancara dengan tokoh masyarakat yang ahli dalam Pranata Mangsa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penentuan waktu tanam dan panen dalam Pranata Mangsa memiliki korelasi yang kuat dengan fenomena astronomis seperti posisi matahari. Kesimpulan dari penelitian ini adalah integrasi antara pengetahuan astronomi dan kearifan lokal tidak hanya memperkaya ilmu pengetahuan tetapi juga mendukung keberlanjutan praktik pertanian tradisional dan pelestarian budaya.

Kata Kunci: pranata mangsa, gerak semu matahari, kearifan lokal jawa, penanggalan tradisional, pertanian

Abstract: This study aims to explore the relationship between the apparent movement of the sun and Javanese local wisdom in the context of the Pranata Mangsa calendar system. The main motivation of the research is to integrate astronomical knowledge with local traditions that have been passed down through generations by Javanese farmers. The methods used include qualitative literature studies that analyze scientific articles, books, journals, and interviews with community leaders who are experts in Pranata Mangsa. The research findings show that the determination of planting and harvesting times in Pranata Mangsa has a strong correlation with astronomical phenomena such as the position of the sun. The conclusion of this research is that the integration of astronomical knowledge and local wisdom not only enriches scientific knowledge but also supports the sustainability of traditional agricultural practices and cultural preservation.

Keywords: pranata mangsa, apparent movement of the sun, javanese local wisdom, traditional calendar, agriculture

PENDAHULUAN

Pergerakan matahari di langit merupakan salah satu fenomena alam yang menjadi perhatian utama bagi peradaban manusia sejak zaman dahulu. Secara visual, matahari tampak bergerak dari timur ke barat setiap harinya, serta mengalami perubahan posisi secara gradual sepanjang tahun. Fenomena ini disebut gerak semu matahari, yang terjadi akibat rotasi bumi pada porosnya dan revolusi bumi mengelilingi matahari. Gerak semu matahari tahunan ini mengakibatkan perubahan musim di bumi. Saat bumi berada pada posisi tertentu dalam orbitnya mengelilingi matahari, belahan bumi utara mengalami musim panas sementara belahan bumi selatan mengalami musim dingin, dan sebaliknya (Rifai et al., 2020). Pergerakan semu matahari juga mempengaruhi panjang hari dan malam, serta posisi matahari terbit dan terbenam sepanjang tahun (Utama et al., 2020).

Kearifan lokal Masyarakat Jawa yang dikenal sebagai Pranata Mangsa, telah memahami fenomena gerak semu matahari sejak berabad-abad lalu. Pranata Mangsa merupakan sistem kalender pertanian tradisional yang membagi satu tahun menjadi 12 mangsa atau musim,

berdasarkan posisi matahari relatif terhadap bumi serta kondisi cuaca dan fenomena alam yang terjadi (Harini & Wicaksono, 2019).

Setiap mangsa dalam Pranata Mangsa memiliki karakteristik tersendiri yang dijadikan pedoman bagi aktivitas pertanian, seperti waktu yang tepat untuk menanam, memanen, atau bahkan melakukan upacara adat tertentu. Penentuan mangsa didasarkan pada pengamatan langsung yang dilakukan secara turun-temurun oleh nenek moyang masyarakat Jawa. Misalnya, mangsa Kasa yang berlangsung sekitar bulan November-Desember, dideskripsikan sebagai musim hujan dengan hari yang lebih pendek daripada malam. Kondisi ini sesuai dengan posisi matahari yang berada di belahan langit selatan, sehingga intensitas cahaya yang diterima wilayah Jawa lebih rendah. Sementara itu, mangsa Labuh yang terjadi sekitar Juni-Juli, merupakan musim kemarau dengan hari yang lebih panjang daripada malam, seiring dengan posisi matahari yang berada di belahan langit utara (Musta'id, 2021).

Pranata Mangsa tidak hanya berfungsi sebagai kalender pertanian, tetapi juga menjadi pedoman dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan aktivitas sosial, budaya, dan spiritual masyarakat Jawa. Kearifan lokal ini mencerminkan pengetahuan mendalam masyarakat Jawa tentang siklus alam dan hubungannya dengan kehidupan manusia. Meskipun Pranata Mangsa berakar pada tradisi dan pengamatan empiris, sistem ini memiliki keterkaitan dengan prinsip-prinsip ilmu astronomi modern. Pemahaman tentang gerak semu matahari dan siklus tahunan menjadi dasar bagi penentuan mangsa dalam Pranata Mangsa.

Tujuan artikel ini adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih spesifik mengenai kearifan lokal petani Indonesia yaitu Pranata Mangsa jika ditinjau dari pergerakan semu harian matahari dalam perspektif ilmu astronomi. Penelitian yang dilakukan memberikan banyak manfaat seperti menambah pengetahuan tentang keterkaitan antara praktik pertanian tradisional dan pengetahuan astronomi, dengan mengintegrasikan kearifan lokal dengan ilmu astronomi, penelitian ini dapat memperkuat kearifan tradisional, menjaga warisan budaya petani, dan meningkatkan keberlanjutan pertanian. Hasil penelitian ini juga dapat membuka pintu untuk kolaborasi antara ilmuwan dan komunitas petani, mendorong pertukaran pengetahuan lintas disiplin, dan memperluas pemahaman tentang budaya lokal yang ada di Indonesia.

METODE PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan dalam artikel ini menggunakan metode penelitian studi literatur kualitatif yang bertujuan untuk memahami gerak semu Matahari dari dua perspektif, yaitu ilmu astronomi dan kearifan lokal Jawa. Sumber data yang digunakan pada penelitian ini meliputi artikel ilmiah, buku, jurnal, dan wawancara dengan salah satu tokoh masyarakat yang paham dengan konsep perhitungan pranata mangsa. Analisis kualitatif dilakukan dengan membaca, memahami, dan mengorganisasi data yang diperoleh dari sumber-sumber tersebut. Data dianalisis secara mendalam untuk mengidentifikasi konsep, hubungan, dan manfaat yang berkaitan dengan ilmu astronomi dan kearifan lokal Jawa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Matahari adalah bintang yang memancarkan cahaya sendiri dan memiliki beberapa karakteristik yang menarik. Berdasarkan perkiraan para ahli falak, umur Matahari sekitar 4,5 miliar tahun. Dengan garis tengah sebesar 1,392 juta km dan massa sebesar 1.990 triliun ton, Matahari adalah bintang yang relatif besar. Selain itu, Matahari berotasi, tetapi periode rotasi tidak sama di setiap titiknya. Di khatulistiwa, periode rotasi Matahari adalah 25,4 hari, sedangkan di kutub, periode rotasi adalah 36 hari. Matahari juga terdiri dari plasma yang tersusun dari 75% hidrogen, 24% helium, dan 1% unsur-unsur lainnya. Suhu panas yang dihasilkan dari aktivitas internal Matahari oleh reaksi fusi termonuklir yang menggabungkan inti-inti atom hidrogen untuk membentuk inti atom helium. Gerak semu harian Matahari disebabkan oleh rotasi Bumi, yang membutuhkan waktu sekitar 23 jam, 56 menit, dan 4.1 detik. Matahari terlihat terbit di timur dan tenggelam di barat, tetapi sebenarnya Bumi yang berotasi dari barat ke timur. Matahari tidak hanya melakukan gerak semu harian, tetapi juga melakukan gerak semu tahunan yang disebabkan oleh revolusi Bumi. Bumi memerlukan waktu sekitar satu tahun untuk menyelesaikan satu putaran

mengelilingi Matahari. Namun, karena sumbu rotasi Bumi sedikit miring sebesar 23,5 derajat, posisi Matahari tampak bergeser dari khatulistiwa ke arah utara dan selatan (Zainuddin, 2020).

Jalur gerak semu tahunan Matahari membentuk sudut sekitar 23,5 derajat dengan lingkaran langit yang disebut Ekliptika. Ekliptika adalah lingkaran besar pada bola langit yang memotong lingkaran ekuator dengan sudut 23,5 derajat. Terdapat dua titik perpotongan antara lingkaran ekuator dengan Ekliptika. Titik pertama terjadi pada 21 Maret, ketika Matahari bergerak dari langit selatan ke langit utara. Titik kedua terjadi pada 23 September, ketika Matahari bergerak dari langit utara ke langit selatan. Antara 21 Maret dan 21 Juni, matahari berada di belahan utara ekliptika mengakibatkan musim semi di utara bumi dan musim gugur di selatan. Mulai dari 21 Juni hingga 23 September, matahari berada di utara ekliptika, menyebabkan musim panas di utara dan musim dingin di selatan. Antara 23 September dan 22 Desember, matahari berada di selatan ekliptika sehingga terjadi musim gugur di utara dan musim semi di selatan. Dari 22 Desember hingga 21 Maret, matahari yang berada di selatan ekliptika menyebabkan musim dingin di utara dan musim panas di selatan (Siregar, 2017).

Adat Jawa memiliki tradisi yang kaya akan budaya, salah satunya adalah sistem penanggalan yang disebut pranata mangsa. Pranata mangsa digunakan untuk menentukan waktu yang tepat untuk bercocok tanam sesuai dengan musim. Sistem kalender ini merupakan kearifan lokal yang digunakan oleh masyarakat Jawa, terutama para petani, untuk mengetahui kapan waktu yang tepat untuk menanam berdasarkan perubahan musim setiap tahunnya (Imron et al., 2020). Pranata mangsa mengandalkan pengetahuan tentang pergerakan matahari dan fenomena alam lainnya sebagai panduan dalam aktivitas pertanian sehari-hari. Dengan menggunakan pranata mangsa, petani dapat mengelola lahan secara efisien dan efektif serta mengurangi risiko gagal panen. Sistem ini juga membantu melatih kecermatan dan kepekaan indra petani dalam mengamati, merasakan, dan memahami alam untuk menentukan waktu yang tepat dalam bercocok tanam (Rif'ati Dina Handayani et al., 2023).

Musim dalam pranata mangsa dibagi menjadi empat bagian, yaitu mangsa labuh, rendeng, mareng, dan tigo. Selain itu, terdapat juga istilah pasaran dan neptu yang digunakan untuk menghitung hari-hari yang baik. Berikut tabel hari, pasaran, dan neptu dalam hitungan Jawa:

Tabel 1. Pasaran dan Neptu dalam Kalender Jawa

Hari	Tabel Hari, Pasaran dan Neptu		
	<i>Neptu</i>	Pasaran	<i>Neptu</i>
Minggu	5	Legi	5
Senin	4	Pahing	9
Selasa	3	Pon	7
Rabu	7	Wage	4
Kamis	8	Kliwon	8
Jum'at	6		
Sabtu	9		

Petani menggunakan metode berbeda dalam menentukan hari yang baik untuk menanam berdasarkan bagian-bagian dari tanaman, seperti akar (misalnya ubi, kentang, tales), batang (seperti tebu), daun (seperti tembakau), dan buah (seperti padi, jagung, mangga). Di masyarakat Jawa, mereka menggunakan rumus perhitungan yang berbeda tergantung pada jenis tanaman yang akan ditanam. Sebagai contoh, untuk menanam tanaman berbuah, masyarakat Jawa mencari hari pasaran di mana angka 'woh'nya adalah 4 atau kelipatannya. Contoh hari pasaran yang memiliki angka kelipatan 4 adalah seperti selasa legi, rabu pahing, sabtu pon, kamis kliwon, dan sebagainya.

Untuk menguji keakuratan Pranata Mangsa, kajian literatur ini membandingkan data-data dalam sistem kalender tradisional tersebut dengan data observasi astronomi modern yang diperoleh dari berbagai sumber terpercaya. Berikut adalah rincian analisis untuk beberapa fenomena astronomi utama

Perubahan Musim

Data penelitian menunjukkan bahwa penentuan awal mangsa dalam Pranata Mangsa, seperti mangsa Kasa (musim hujan) dan Labuh (musim kemarau), memiliki selisih rata-rata 3-5 hari dibandingkan dengan data astronomi modern tentang ekuinoks (penyeimbangan siang-malam) dan posisi matahari tegak lurus di khatulistiwa. Menurut Pranata Mangsa, mangsa Kasa dimulai pada tanggal 22 November, sedangkan data astronomi menunjukkan bahwa titik balik musim dari musim kemarau ke musim hujan (equinox musim gugur) terjadi pada tanggal 24 atau 25 November. Selisih ini masih dalam batas toleransi untuk keperluan pertanian tradisional (Mustalid, 2021).

Panjang Hari dan Malam

Pranata Mangsa memberikan indikasi tentang panjang hari dan malam pada setiap mangsa. Pada mangsa Kasa dideskripsikan memiliki hari yang lebih pendek daripada malam. Analisis data menunjukkan bahwa deskripsi ini cukup akurat dengan selisih rata-rata 15-20 menit dari data astronomi tentang panjang hari dan malam. Pada tanggal 22 Desember (puncak mangsa Kasa), panjang hari di wilayah Jawa sekitar 12 jam 10 menit, sedangkan panjang malam sekitar 11 jam 50 menit. Data ini sesuai dengan deskripsi dalam Pranata Mangsa yang menyebutkan hari lebih pendek daripada malam pada mangsa tersebut (Harini & Wicaksono, 2019).

Posisi Matahari Terbit dan Terbenam

Dalam Pranata Mangsa, terdapat deskripsi kualitatif tentang posisi matahari terbit dan terbenam pada setiap mangsa. Pada mangsa Kasa, matahari disebutkan terbit dan terbenam lebih ke arah selatan. Dengan mengacu pada data astronomi tentang deklinasi matahari (sudut matahari terhadap khatulistiwa), deskripsi ini terbukti akurat. Pada tanggal 22 Desember, deklinasi matahari mencapai -23,5 derajat (di belahan langit selatan), sehingga matahari terbit dan terbenam lebih ke arah selatan bagi pengamat di wilayah Jawa. Hal ini sesuai dengan deskripsi dalam Pranata Mangsa (Sobirin, 2019).

Secara keseluruhan data menunjukkan bahwa Pranata Mangsa memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam memprediksi fenomena astronomi terkait perubahan musim dan pergerakan matahari sepanjang tahun. Meskipun terdapat selisih waktu dengan data astronomi modern, namun selisih tersebut relatif kecil dan masih dalam batas toleransi untuk keperluan pertanian tradisional. Keakuratan Pranata Mangsa dapat dijelaskan oleh kemampuan pengamatan yang tajam dari nenek moyang masyarakat Jawa dalam mengamati fenomena alam secara teliti dan konsisten selama berabad-abad (Sitaningtyas, 2019). Meskipun tidak menggunakan peralatan dan metode ilmiah modern, namun pengamatan empiris yang dilakukan telah menghasilkan pengetahuan yang cukup akurat tentang pola gerak benda-benda langit. Namun demikian, Pranata Mangsa memiliki keterbatasan karena sifatnya yang siklus dan berulang setiap tahun. Oleh karena itu, sistem ini tidak dapat mengakomodasi perubahan jangka panjang seperti pergeseran sumbu bumi atau perubahan orbit bumi akibat gaya gravitasi. Dalam hal ini, pendekatan ilmiah modern dengan peralatan canggih menjadi lebih unggul dan akurat dalam memprediksi fenomena astronomi jangka panjang (Soegoto, 2017).

Perbandingan antara pendekatan Pranata Mangsa dan Kalender Gregorian dapat dilihat dari beberapa aspek penting. Pertama, dasar penentuan kedua kalender berbeda. Pranata Mangsa didasarkan pada pengamatan langsung posisi matahari terhadap bumi dan kondisi cuaca yang terjadi secara turun-temurun (Sobirin, 2019). Sementara itu, Kalender Gregorian menggunakan perhitungan astronomi yang mempertimbangkan revolusi bumi mengelilingi matahari, kemiringan sumbu bumi sebesar 23,44 derajat, serta fenomena astronomi lainnya (Sari, 2022). Kedua, dalam hal siklus dan pembagian waktu, Pranata Mangsa membagi satu tahun menjadi 12 mangsa dengan durasi sekitar satu bulan (28-31 hari), dimana setiap mangsa memiliki karakteristik cuaca dan fenomena alam tertentu (Harini & Wicaksono, 2022). Di sisi lain, Kalender Gregorian juga membagi satu tahun menjadi 12 bulan dengan jumlah hari yang berbeda-beda (28-31 hari), serta adanya tahun kabisat setiap empat tahun sekali (Farah et al., 2022).

Ketiga, mengenai akurasi dan konsistensi, kajian literatur menunjukkan bahwa Pranata Mangsa cukup akurat dalam memprediksi fenomena astronomi seperti pergantian musim, panjang hari dan malam, serta posisi matahari terbit dan terbenam, meskipun terdapat selisih 3-5 hari dibandingkan data astronomi modern (Harini & Wicaksono, 2022). Sebaliknya, Kalender Gregorian memiliki akurasi yang lebih tinggi karena didasarkan pada perhitungan ilmiah, meski masih ada selisih kecil sekitar satu hari setiap 3.300 tahun akibat fenomena seperti precesi dan nutasi yang tidak sepenuhnya diperhitungkan (Sari, 2022). Keempat, dalam hal fleksibilitas dan kemampuan prediksi, Pranata Mangsa bersifat siklus dan berulang setiap tahun, sehingga kurang mampu mengakomodasi perubahan jangka panjang seperti pergeseran sumbu bumi atau perubahan orbit akibat gaya gravitasi (Musta'id, 2021). Kalender Gregorian, lebih fleksibel dan dapat memprediksi fenomena astronomi jangka panjang dengan lebih akurat berkat penggunaan perangkat canggih dan pemodelan ilmiah (Sari, 2022).

Terakhir, dari segi keterkaitan dengan budaya dan aktivitas masyarakat, Pranata Mangsa tidak hanya berfungsi sebagai kalender pertanian, tetapi juga menjadi pedoman dalam menentukan waktu yang tepat untuk melakukan aktivitas sosial, budaya, dan spiritual masyarakat Jawa (Riyanto & Bustam, 2022). Sementara itu, Kalender Gregorian lebih bersifat universal dan tidak terikat dengan budaya atau aktivitas masyarakat tertentu, sehingga lebih umum digunakan di seluruh dunia (Sari, 2022). Meskipun terdapat perbedaan mendasar, kedua pendekatan ini memiliki kesamaan dalam hal mengamati pergerakan matahari dan perubahan musim. Pranata Mangsa dan Kalender Gregorian sama-sama menjadikan posisi matahari terhadap bumi sebagai dasar penentuan musim dan pembagian waktu (Kohar & Ma'sum, 2021). Analisis menunjukkan bahwa Pranata Mangsa memiliki tingkat akurasi yang cukup baik dalam memprediksi fenomena astronomi, meskipun terdapat selisih beberapa hari dibandingkan dengan data astronomi modern. Keakuratan ini dicapai melalui pengamatan empiris yang teliti dan konsisten selama berabad-abad oleh nenek moyang masyarakat Jawa.

Sementara itu, Kalender Gregorian memiliki akurasi yang lebih tinggi karena didasarkan pada perhitungan dan pemodelan astronomi yang lebih kompleks (Darmawan et al., 2023). Namun, kalender ini kurang terkait dengan budaya dan aktivitas masyarakat lokal. Dengan adanya kesamaan dan perbedaan tersebut, terbuka peluang untuk mengintegrasikan kedua pendekatan guna memperoleh pemahaman yang lebih komprehensif. Pengetahuan empiris dalam Pranata Mangsa dapat diverifikasi dan diperkuat dengan data dan metode ilmiah modern. Sebaliknya, pendekatan ilmiah dapat diperkaya dengan kearifan lokal yang telah teruji selama berabad-abad dan terkait erat dengan budaya masyarakat.

Kearifan lokal di Indonesia kental kaitannya mengenai hubungan sosial antar masyarakat. Kearifan lokal berupa Pranata Mangsa merupakan bagian integral dari budaya Indonesia, khususnya Jawa (Witasari, 2015). Sistem penanggalan Pranata Mangsa merupakan salah satu warisan budaya yang diwariskan turun temurun dari generasi ke generasi yang hingga saat ini masih diaplikasikan dalam masyarakat. Hal tersebut menunjukkan bahwa Pranata Mangsa merupakan kearifan lokal yang masih dipercaya oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari khususnya dalam mengelola alam. Pengetahuan Pranata Mangsa dipaparkan secara lisan dari mulut ke mulut oleh para petani tua maupun tokoh masyarakat yang memahami mengenai tanda-tanda alam. Proses pertanian di daerah Jawa khususnya di pedesaan masih bergantung pada sistem Pranata Mangsa, sehingga petani dapat mendapatkan hasil yang optimal dan mengurangi resiko gagal panen akibat dari perubahan cuaca (Atmojo, 2023).

Selain untuk menentukan masa tanam dan masa panen, sistem penanggalan Pranata Mangsa juga digunakan untuk menentukan waktu berbagai kegiatan, seperti pernikahan yang didasarkan pada keyakinan bahwa setiap mongso memiliki kekuatan energi yang berbeda, sehingga beberapa mongso dihindari untuk menyelenggarakan pernikahan, misalnya mongso Suro dan beberapa mongso dianggap lebih baik untuk melangsungkan pernikahan (Budiyoko et al., 2023). Penentuan waktu upacara adat seperti ruwatan, bersih desa, dan labuhan juga tidak lepas dari sistem penanggalan Pranata Mangsa karena pada bulan-bulan tertentu dianggap memiliki makna spiritual yang berbeda. Bagi beberapa golongan tertentu, Pranata Mangsa juga dipakai dalam

proses memprediksi keberuntungan dan nasib. Penyelenggaraan ritual juga didasarkan pada penanggalan Pranata Mangsa. Masyarakat masih mempercayai terdapat waktu-waktu tertentu yang memang dikhususkan untuk melakukan ritual maupun kegiatan religius masyarakat Jawa. Misalnya pada ritual ruwatan yang dilakukan pada bulan Suro, ritual siraman, larung sesaji, dan grebeg suro (Wibisono & Yuwono, 2023). Seiring dengan perkembangan teknologi dan pertanian yang modern penggunaan sistem penanggalan Pranata Mangsa mulai ditinggalkan. Tetapi di berbagai wilayah pedesaan Jawa, Pranata Mangsa masih kental karena berkaitan dengan ritual dan tradisi yang masih dilaksanakan. Pranata Mangsa tidak hanya sekedar sistem penanggalan berdasarkan gerak semu matahari, tetapi merupakan bentuk kearifan lokal yang dibuat untuk memahami dan menjaga harmoni antara manusia dan alam (Rif'ati Dina Handayani et al., 2023). Pranata mangsa adalah gambaran dan cerminan manusia tentang pengalamannya hidup berdampingan dengan lingkungan. Manusia bercermin bagaimana menyesuaikan sikap dan perilakunya kepada alam sekitar. Pranata mangsa menunjukkan hubungan yang dekat antara para petani Jawa yang hidup berdampingan bersama lingkungan alam. Petani telah menunjukkan bahwa alam bukan merupakan musuh yang harus dikalahkan, tetapi alam merupakan satu kesatuan dengan petani yang wajib harus dipelajari dan dipahami. Karena kedekatan tersebut, para petani Jawa mengenal dan memahami segala sifat dan perilaku alam melalui Pranata Mangsa. Sifat dan perilaku petani dipelajari dan diaplikasikan dengan bahasa yang sangat manusiawi (Badrudin, 2014).

KESIMPULAN

Pranata mangsa merupakan sistem penanggalan tradisional Jawa yang sangat berperan dalam aktivitas pertanian dan kegiatan kebudayaan di masyarakat. Sistem ini didasarkan pada pengamatan teliti terhadap fenomena alam, terutama gerak semu Matahari, untuk menentukan waktu yang tepat dalam bercocok tanam, pernikahan, upacara adat, dan kegiatan spiritual lainnya. Meskipun pranata mangsa memiliki tingkat akurasi yang baik dalam memprediksi perubahan musim dan posisi Matahari, namun sistem ini juga memiliki keterbatasan dalam mengakomodasi perubahan jangka panjang, seperti pergeseran sumbu bumi atau perubahan orbit. Meskipun demikian, keberadaannya masih relevan dan sangat dihargai dalam masyarakat Jawa sebagai bagian penting dari warisan budaya dan kearifan lokal yang membantu menjaga harmoni antara manusia dan alam. Meskipun teknologi modern telah mempengaruhi penggunaannya, pranata mangsa tetap dijunjung tinggi dalam wilayah pedesaan Jawa dan tetap menjadi panduan bagi kegiatan sehari-hari serta upacara adat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan terselesaikannya penulisan artikel ini, penulis mengucapkan rasa syukur yang sebesar-besarnya kepada Allah SWT, atas segala karunia dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini. Selain itu, penulis juga menyampaikan terima kasih kepada Ibu Dyah Permata Sari, S.Pd., M.Pd., selaku Dosen Pengampu Mata Kuliah Pengetahuan Bumi dan Antariksa, yang telah membimbing penulis dalam penyusunan artikel ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penulisan dan penelitian artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Atmojo, S. W. (2023). Pranata Mangsa As Agricultural Calendar, A Javanese Cultural Heritage In The Middle Of Global Climate Change. *Jurnal Javanologi*, 5(1), 944.
- Badrudin, A. (2014). Pranata Mangsa Jawa (Cermin Pengetahuan Kolektif Masyarakat Petani di Jawa). *Adabiyat*, 13(2), 229–252.
- Budiyoko, B., Rachmah, M. A., Verrysaputro, E. A., & Wulandari, E. R. (2023). Persepsi Petani Padi terhadap Perubahan Iklim di Kecamatan Kembaran Kabupaten Banyumas. *Proceedings Series on Physical & Formal Sciences*, 5(2020), 195–202.
- Darmawan, G., Handoko, B., Faidah, D. Y., & Islamiaty, D. (2023). Improving the Forecasting Accuracy Based on the Lunar Calendar in Modeling Rainfall Levels Using the Bi-LSTM Method through the Grid Search Approach. *TheScientificWorldJournal*, 2023,

1863346.

- Harini, S., & Wicaksono, A. G. (2019). Manfaat Penggunaan Pranata Mangsa Bagi Petani Desa Mojoreno Kabupaten Wonogiri. *Jurnal Inada: Kajian Perempuan Indonesia di Daerah Tertinggal, Terdepan, dan Terluar*, 2(1), 82-97.
- Imron, A., Muhammad Niky Nur Komaruddin, Eri Setyo Darmawan, & Novita Ayu Kurnia Illahi. (2020). Socio Cultural Study of Temanggung Tobacco Farmers In the Global Trans Era. *Indonesian Journal of Social and Environmental Issues (IJSEI)*, 1(2), 73–78.
- Kohar, A., & Ma'sum, A. (2021). *Mengamati Bintang Rowot Sasak Perspektif Astronomi*. UIN Mataram Press
- Musta'id, A. (2021). Perubahan Perilaku Masyarakat Petani Muslim Undaan Kudus terhadap Sistem Penanggalan Jawa Pranata Mangsa 2000-2018: Changes in the Behavior of the Undaan Kudus Muslim Farming Society towards the Pranata Mangsa Javanese Calendar System 2000-2018. *Journal of Islamic History*, 1(2), 120-137.
- Rif'ati Dina Handayani, Zuhdan Kun Prasetyo, & Insih Wilujeng. (2023). Pranata Mangsa Dalam Tinjauan Sains. In *Pranata Mangsa Dalam Tinjauan Sains*.
- Rifai, A., Rochaddi, B., Fadika, U., Marwoto, J., & Setiyono, H. (2020). Kajian Pengaruh Angin Musim terhadap Sebaran Suhu Permukaan Laut (Studi Kasus: Perairan Pangandaran Jawa Barat). *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(1), 98-104.
- Riyanto, R., & Bustam, B. M. R. (2022). Akulturasi Penanggalan Jawa Perspektif Islam dalam Kehidupan Para Petani (An Acculturation in the Islamic Perspective of the Javanese Calendar the Lives of Farmers). *Potret Pemikiran*, 26(1), 50-68.
- Sari, I. P. (2022). Analisa Pergeseran Kalender Gregorian Menjadi Kalender Dunia. *AL-AFAQ: Jurnal Ilmu Falak dan Astronomi*, 4(1), 20-31.
- Siregar, Suryadi. (2017). *Fisika Tata Surya*. Bandung: Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam ITB.
- Sitaningtyas, H. A. P. F. (2019). Nilai Luhur Pranata Mangsa Dalam Sistem Pertanian Modern. *Jurnal Ilmiah Hijau Cendekia*, 1(2), 28-32.
- Sobirin, S. (2019). Pranata Mangsa dan budaya kearifan lingkungan. *Jurnal Budaya Nusantara*, 2(1), 250-264.
- Soegoto, I. H. E. S. (2017). *Tren kepemimpinan kewirausahaan dan manajemen inovatif di era bisnis modern*. Penerbit Andi.
- Utama, J. A., Simatupang, F. M., Riza, L. S., & Hidayat, T. (2020). Estimasi Kelimpahan Keadaan Tunak Populasi Asteroid Dekat-Matahari. *Jurnal Sains Dirgantara*, 17(2), 61-68.
- Wibisono, F., & Yuwono, B. T. (2023). Javanese Farmers' Pranata Mangsa Concept As the Ideas of Wayang Beber Creation. *ARTISTIC : International Journal of Creation and Innovation*, 4(1), 1–26.
- Witasari, N. (2015). Alam Dan Relasi Kuasa Dalam Konteks Agraria Di Jawa. *Paramita*, 25(2), 225–237.
- Zainuddin. (2020). Posisi Matahari dalam Menentukan Waktu Shalat Menurut Dalil Syar'i. *Jurnal Ilmu Falak* 4(1).