



Model Matematika untuk Menentukan Tanggal Peringatan Kematian

Webinar Laboratorium Series #1

Agung Prabowo, S.Si., M.Si

Selasa Pon, 16 Juni 2020

**Laboratorium Statistika & Kelompok Riset
Etno-Matematika, Astronomi, Statistika dan Teori Bilangan
Jurusan Matematika - Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Jenderal Soedirman**

Outline Presentasi

- 1. Pendahuluan**
- 2. Teori Dasar**
- 3. Metodologi Penelitian**
- 4. Hasil dan Kesimpulan**
- 5. Ucapan Terima Kasih**
- 6. Referensi**

Mathematical Model for Commemoration of Death in Javanese Tradition

Agung Prabowo^{1,*}, Sukono², Mustafa Mamat³, Wahyudin⁴ and Ruly Budiono⁵

¹*Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Jenderal Soedirman, Indonesia.*

²*Department of Mathematics, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Padjadjaran, Indonesia.*

³*Faculty of Informatics and Computing, Universiti Sultan Zainal Abidin,
Terengganu, Darul Iman, Malaysia.*

⁴*Department of Mathematics Education,
Faculty of Mathematics and Natural Sciences Education,
Universitas Pendidikan Indonesia, Indonesia.*

⁵*Department of Biology, Faculty of Mathematics and Natural Sciences,
Universitas Padjadjaran, Indonesia.*

Pendahuluan

$$\int_0^{\omega} {}_tP_x \cdot \mu(x+t) dt = 1$$

${}_tP_x \cdot \mu(x+t) dt$ **the probability that** (x) **dies between** t **and** $t + dt$

${}_tP_x \cdot \mu(x+t)$ **is a p.d.f. of** $T(x)$, **the future lifetime of** (x)

Dalam tradisi Jawa, dikenal adanya peringatan atau selamatan untuk mereka yang sudah meninggal

1. peringatan tepat hari meninggal (*geblake*),
2. peringatan 3 hari,
3. peringatan 7 hari,
4. peringatan 40 hari,
5. peringatan 100 hari,
6. peringatan *pendhak* 1 (354 hari),
7. peringatan *pendhak* 2 (708 atau 709 hari), dan
8. peringatan 1000 hari.

Rumusan Masalah:

- jika diketahui tanggal kematian pada kalender Masehi, kapankah peringatan-peringatan tersebut akan dilaksanakan?
- bagaimanakah perbedaan antara penggunaan modulo matematika dengan modulo matematika Jawa dalam penentuan hari peringatan?
- apakah yang dapat diungkapkan dari kaitan antara peristiwa-peristiwa dalam tradisi Jawa, Sunda dll dengan model matematika yang dapat dibentuk dari peristiwa tersebut?
- apakah nama kemampuan spesial ini?

Teori Dasar

- Sistem Kalender Jawa
- Sistem Kalender Masehi
- Modulo dalam Matematika
- Modulo dalam Matematika Jawa

■ Sistem Kalender Jawa (*Anno Javanica*):

- Diciptakan oleh Sultan Agung Hanyokro Kusumo (raja ke-3 Kesultanan Mataram Islam)
- Menggantikan kalender Saka yang telah digunakan sejak masa Mataram Kuno
- Pertama kali digunakan pada 6 Juli 1633 Masehi, hari Jumat-Manis (*Sweet-Friday*)
- Bertepatan dengan 1 Sura 1555 Jawa = 1 Muharam 1043 Hirjiah = 1 *Caitra* 1555 Saka

- Tahun Jawa tidak dimulai dengan Tahun 1, tapi melanjutkan angka tahun pada Kalender Saka
- Penggunaan kalender Jawa ditandai dengan 3 tahun baru: Jawa, Saka dan Hijriah.

6 Juli 1633 M = 1 *Sura* 1555 Jawa = 1 Muharam 1043

Hirjiah = 1 *Caitra* 1555 Saka.

- Posisi saat ini:

1 April 2020 M = 7 *Rajab* 1953 Jawa = 7 Syaban 1441 Hijriah

= 8 *Caitra* 1942 Saka

■ Struktur Kalender Jawa

- Satu tahun terdiri 12 bulan (sistem komariah = hari-bulan)
- Umur bulan ganjil = 30 hari, umur bulan genap = 29 hari
- Umur satu tahun = $(6 \times 30) + (6 \times 29) = 354$ hari
- Umur tahun kabisat = 355 hari, tambahan 1 hari pada bulan ke-12
- Setiap 8 tahun terdapat 3 kali tahun kabisat yaitu tahun ke-2, 3, 8
- Siklus 8 tahun disebut satu windu
- Umur 1 windu = $(5 \times 354) + (3 \times 355) = 2.835$ hari

Pergantian hari pada kalender Jawa dimulai sore hari (16.00) atau saat senja (18.00).

Hari dalam kalender Jawa dimulai saat *luna, lunar, arche, janus, qomar, amaris, badriyah, cynthia, diana, laissa, lucy, mona, quila, selene, indu, bindu, candra, candrama, candrawilasita, badru, soma, wulan, amulan, wulana, lek, kirana, sasadhara, sasadharana, sasalancana, sasi, sasikirana, sitakara, sitangsu, sitaresmi, terbit di sebelah barat.*

Selain itu:

■ Siklus *Selapan/Selapanan*

- Siklus *selapanan* telah digunakan sejak Mataram Kuno, abad 8 M.
- Dibentuk oleh perputaran dua buah siklus: *saptawara* dan *pancawara*.
- *Saptawara* adalah siklus tujuh harian; Jumat, Sabtu, Minggu, Senin, Selasa, Rabu, dan Kamis
- *Pancawara (pasar)* adalah siklus lima harian: *Manis, Pahing, Pon, Wage* dan *Kliwon*.
- siklus *selapan* = $7 \times 5 = 35$ hari, artinya setiap 35 hari akan kembali pada hari yang sama

Definsi:

Siklus 6 kali *selapan* = $6 \times 35 = 210$ hari disebut *pawukon*

Akibat:

Weton (hari lahir) seseorang sama dengan saat terjadinya ovulasi.

Misalkan ovulasi terjadi pada hari ke-0 dan pasaran ke-0, maka 35 hari kemudian akan sampai pada waktu yang sama, yaitu

$$35 = 1 \times 35 + 0$$

Masa kehamilan = 9 bulan 10 hari = 280 hari

$$280 = 8 \times 35 + 0$$

Sisa 0 menunjukkan saat kelahiran = saat ovulasi

Kearifan lokal Jawa: dilarang *ehem2* berbarengan dengan *weton* Bapak (dan juga Ibu).

■ Struktur Kalender Masehi

(Anno Domini = A.D. ; Current Era = C.E.)

- Satu tahun terdiri 12 bulan (sistem syamsiah = hari-matahari)
- Pergantian hari pada tengah malam (pukul 00.00)
- Umur satu tahun = 365 hari,
- Umur tahun kabisat = 366 hari, tambahan 1 hari pada bulan ke-2
- Setiap 4 tahun sekali merupakan tahun kabisat: ..., 2016, 2020, ...
- Hanya ada siklus mingguan = *saptawara* dalam kalender Jawa

■Modulo dalam Matematika

Teorema (Sukirman, 1997: 3.13)

Diberikan a, b sebarang bilangan bulat positif, maka terdapat tepat satu pasang bilangan bulat q, r sehingga $b = qa + r$ dengan $0 \leq r < a$

Bilangan r disebut sisa pembagian b oleh a

Bilangan q disebut hasil bagi bersisa b oleh a

Contoh 1: Jika $a = 21$ dan $b = 75$ maka $q = 3$ dan $r = 12$

Contoh 2: Jika $a = 7$ dan $b = 100$ maka $q = 14$ dan $r = 2$

■Modulo dalam Matematika Jawa

Teorema (Prabowo dan Sidi, 2014)

Diberikan a, b sebarang bilangan bulat positif, maka terdapat tepat satu pasang bilangan bulat q, r sehingga $b = qa + r$ dengan $0 < r \leq a$ atau $1 \leq r \leq a$

Modulo dalam Matematika Jawa tidak mengenal sisa 0, sebab 0 disebut angka mati.

Contoh 1 (Mat): Jika $a = 5$ dan $b = 100$ maka $q = 20$ dan $r = 0$

Contoh 1 (Mat Jawa): Jika $a = 5$ dan $b = 100$ maka $q = 19$ dan $r = 5$

Metodologi Penelitian

- studi literatur
- pengamatan terhadap tradisi Jawa berupa
 - peringatan kematian

Hasil dan Pembahasan

Langkah 1: Menentukan Nama *Saptawara* dan *Pancawara (Pasaran)*

Misalkan k adalah hari yang akan diperingati, maka nama ***saptawara*** dan ***pancawara (pasaran)*** berturut-turut ditentukan dengan Persamaan (1) dan (2):

$$k = 7n + s \quad (1)$$

$$k = 5n + p \quad (2)$$

dengan

$$k = 3, 7, 40, 100, 354, 708, 1000$$

$$n \in \mathbb{Z}^+ \cup \{0\}$$

$$s = 0, 1, 2, 3, 4, 5, 6$$

$$p = 0, 1, 2, 3, 4$$

$s = 0$ menyatakan nama hari **saptawara** pada saat meninggal, nilai-nilai s selanjutnya berarti hari-hari berikutnya setelah hari meninggal.

$p = 0$ nama **pancawara** pada saat meninggal sehingga untuk nilai-nilai p selanjutnya berarti hari-hari berikutnya setelah hari meninggal

Langkah 2: Menentukan Tanggal Peringatan pada Kalender Masehi

Tabel 1 Umur tiap bulan pada kalender Masehi

<i>Jan</i>	<i>Feb</i>	<i>Mac</i>	<i>Apr</i>	<i>May</i>	<i>Jun</i>	<i>Julai</i>	<i>Ogos</i>	<i>Sep</i>	<i>Okt</i>	<i>Nov</i>	<i>Dis</i>
31	28/29	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31

Menghitung sisa hari pada suatu bulan untuk tanggal tertentu digunakan Persamaan (3).

$$v = (t - a) + 1 \quad (3)$$

dengan

t : tanggal maksimal pada setiap bulan

a : tanggal tertentu yang dipilih

v : sisa hari adalah:

Sebagai contoh, sisa hari dalam bulan Juli sejak tanggal 6 Juli adalah

$$v = (t - a) + 1$$

$$v = (31 - 6) + 1 = 26 \text{ hari}$$

Contoh Aplikasi 1

Contoh berikut ini dikerjakan dengan konsep modulo dalam **Matematika**. Kemudian, tanggal dihitung pada kalender Masehi.

Perlu dicermati bahwa pelaksanaan peringatan dilakukan berdasarkan kalender Jawa, tetapi perhitungan dilakukan dengan kalender Masehi. Tentu saja ada perbedaan. Apa perbedaannya? Pelaksanaan peringatan dilakukan maju satu hari.

Misalkan seseorang meninggal pada tanggal 6 Juli 2017. (Asumsi sebelum pukul 16.00). Pada kalender Masehi, tanggal tersebut jatuh di hari Kamis-*Pahing*.

Peringatan *geblake* adalah untuk $k = 0$ dan dilakukan pada hari yang sama pada saat meninggal, yaitu Kamis-*Pahing*, tanggal 6 Juli 2017.

$s = 0$ menyatakan Kamis

$p = 0$ menyatakan *Pahing*.

Peringatan selamatan 3 hari berarti $k = 3$ dilakukan pada hari ketiga setelah kematian, yaitu Minggu-*Kliwon*.

Hasil tersebut diperoleh dengan Persamaan (1) dan (2) sebagai berikut:

$$3 = 7 \cdot 0 + 3 \quad (4)$$

$$3 = 5 \cdot 0 + 3 \quad (5)$$

Dari Persamaan (4) dan (5) diperoleh

$s = 3$ menyatakan hari ketiga **setelah** hari kematian, yaitu hari Minggu.

$p = 3$ menyatakan hari ketiga **setelah** hari kematian, yaitu *Kliwon*.

Dengan demikian, peringatan 3 hari dilakukan pada hari Minggu-*Kliwon* 3 hari setelah kematian, atau pada tanggal 9 Juli 2017. Dalam kalender Jawa, tanggal 8 Juli 2017 jam 16.00 sudah masuk hari Minggu-*Kliwon*, sehingga pelaksanaan peringatan dilakukan pada 8 Juli 2017 hari Sabtu-*Wage*, umumnya setelah Maghrib.

Dengan cara serupa, dapat ditentukan saat dilakukannya peringatan-peringatan lainnya. Hasilnya diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Hasil Penentuan Hari-Hari Peringatan Kematian

Peringatan	Hari ke- k	$k = 7n + s$	s	Hari Saptawara	$k = 5n + p$	p	Hari Pasaran	Tanggal Peringatan (Masehi)
<i>Geblake</i>	0	$0 = 7 \cdot 0 + 0$	0	Kamis	$0 = 5 \cdot 0 + 0$	0	<i>Pahing</i>	6 Juli 2017
<i>Nelung ndino</i>	3	$3 = 7 \cdot 0 + 3$	3	Minggu	$3 = 5 \cdot 0 + 3$	3	<i>Kliwon</i>	9 Juli 2017
<i>Mitung ndino</i>	7	$7 = 7 \cdot 1 + 0$	0	Kamis	$7 = 5 \cdot 1 + 2$	2	<i>Wage</i>	13 Juli 2017
<i>Matang puluh dino</i>	40	$40 = 7 \cdot 5 + 5$	5	Selasa	$40 = 5 \cdot 8 + 0$	0	<i>Pahing</i>	15 Agustus 2017
<i>Nyatus dino</i>	100	$100 = 7 \cdot 14 + 2$	2	Sabtu	$100 = 5 \cdot 20 + 0$	0	<i>Pahing</i>	14 Oktober 2017
<i>Pendhak pisan</i>	354	$354 = 7 \cdot 50 + 4$	4	Senin	$354 = 5 \cdot 70 + 4$	4	<i>Legi</i>	25 Juni 2018
<i>Pendhak pindho</i>	708	$708 = 7 \cdot 101 + 1$	1	Jumat	$708 = 5 \cdot 141 + 3$	3	<i>Kliwon</i>	14 Juni 2019
<i>Nguwis-uwisi</i>	1000	$1000 = 7 \cdot 142 + 6$	6	Rabu	$1000 = 5 \cdot 200 + 0$	0	<i>Pahing</i>	1 April 2020

Secara umum, peringatan-peringatan kematian pada Tabel 2 dilaksanakan sehari sebelum tanggal pada kolom paling kanan. Hal ini disebabkan perhitungan pada Tabel 2 dilakukan dengan kalender Masehi, sedangkan peringatan kematian dilakukan berdasarkan kalender Jawa.

Peralihan hari pada kalender Jawa dimulai pada pukul sore hari pada pukul 16.00, lebih awal dibanding pada kalender Masehi yang dimulai tengah malam pada pukul 00.00

Contoh Aplikasi 2

Contoh berikut ini dikerjakan dengan konsep modulo dalam **Matematika Jawa**.

Misalkan seseorang meninggal pada tanggal 6 Juli 2017 (Asumsi sebelum pukul 16.00). Pada kalender Masehi, tanggal tersebut jatuh di hari Kamis-*Pahing*.

Peringatan *geblake* adalah untuk $k = 1$ dan dilakukan pada hari yang sama pada saat meninggal, yaitu Kamis-*Pahing*, tanggal 6 Juli 2017.

$s = 1$ menyatakan Kamis

$p = 1$ menyatakan *Pahing*.

Peringatan selamatan 3 hari berarti $k = 3$ dilakukan pada hari ketiga setelah kematian, yaitu Sabtu-*Wage*.

Hasil tersebut diperoleh dengan Persamaan (1) dan (2) sebagai berikut:

$$3 = 7 \cdot 0 + 3 \quad (6)$$

$$3 = 5 \cdot 0 + 3 \quad (7)$$

Dari Persamaan (6) dan (7) diperoleh

$s = 3$ menyatakan hari ketiga **dihitung dari** hari kematian, yaitu hari Sabtu.

$p = 3$ menyatakan hari ketiga **dihitung dari** hari kematian, yaitu *Wage*.

Dengan demikian, peringatan 3 hari dilakukan pada hari Sabtu-*Wage* yang dihitung 3 hari dari hari kematian, atau pada tanggal 8 Juli 2017. Namun, pelaksanaannya dilakukan setelah pukul 16.00 karena setelah waktu tersebut sudah masuk hari Minggu-*Kliwon*.

Dengan cara serupa, dapat ditentukan saat dilakukannya peringatan-peringatan lainnya. Hasilnya diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil Penentuan Hari-Hari Peringatan Kematian

Peringatan	Hari ke- k	$k = 7n + s$	s	Hari Saptawara	$k = 5n + p$	p	Hari Pasaran	Tanggal Peringatan (Masehi)
<i>Geblake</i>	1	$1 = 7 \cdot 0 + 1$	1	Kamis	$1 = 5 \cdot 0 + 1$	1	<i>Pahing</i>	6 Juli 2017
<i>Nelung ndino</i>	3	$3 = 7 \cdot 0 + 3$	3	Sabtu	$3 = 5 \cdot 0 + 3$	3	<i>Wage</i>	8 Juli 2017
<i>Mitung ndino</i>	7	$7 = 7 \cdot 0 + 7$	7	Rabu	$7 = 5 \cdot 1 + 2$	2	<i>Pon</i>	12 Juli 2017
<i>Matang puluh dino</i>	40	$40 = 7 \cdot 5 + 5$	5	Senin	$40 = 5 \cdot 7 + 5$	5	<i>Legi</i>	14 Agustus 2017
<i>Nyatus dino</i>	100	$100 = 7 \cdot 14 + 2$	2	Jumat	$100 = 5 \cdot 19 + 5$	5	<i>Legi</i>	13 Oktober 2017
<i>Pendhak pisan</i>	354	$354 = 7 \cdot 50 + 4$	4	Minggu	$354 = 5 \cdot 70 + 4$	4	<i>Kliwon</i>	24 Juni 2018
<i>Pendhak pindho</i>	708	$708 = 7 \cdot 101 + 1$	1	Kamis	$708 = 5 \cdot 141 + 3$	3	<i>Wage</i>	13 Juni 2019
<i>Nguwis-uwisi</i>	1000	$1000 = 7 \cdot 142 + 6$	6	Selasa	$1000 = 5 \cdot 199 + 5$	5	<i>Legi</i>	31 Maret 2020

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari pemaparan ini adalah:

1. Tanggal-tanggal peringatan kematian dalam tradisi Jawa dapat ditentukan dengan dua langkah:

- Menentukan Nama *Saptawara* dan *Pancawara*

$$k = 7n + s$$

$$k = 5n + p$$

- Menentukan Tanggal Peringatan pada Kalender Masehi

$$v = (t - a) + 1$$

2. Perhitungan dengan **modulo matematika**, tanggal pelaksanaan harus **dimajukan 1 hari** dari tanggal yang diperoleh dari perhitungan, namun pelaksanaannya harus dilakukan setelah pukul 16.00 .
3. Perhitungan dengan **modulo matematika Jawa**, tanggal pelaksanaan **sama dengan** tanggal yang diperoleh perhitungan, namun pelaksanaannya harus dilakukan setelah pukul 16.00.
4. Penelitian ini menunjukkan bahwa tradisi-tradisi yang berlangsung dalam kehidupan sehari-hari masyarakat Jawa dapat dilacak akar dan landasan formalnya dalam konsep-konsep matematika yang saat ini dipelajari, misalnya modulo.
5. Kemampuan matematis menentukan tanggal-tanggal peringatan kematian dalam tradisi Jawa disebut “menerawang” sehingga orang Jawa diberi atribut manusia *sakti-mandraguna*, *weruh sakdurunge winarah*. Padahal, kemampuan ini sangat logis dan ilmiah.

Saran dari pemaparan ini adalah

1. penentuan *weton* (hari lahir) seseorang dapat dilakukan dengan modulo 35;
2. peringatan kematian dapat dilakukan dengan modulo 35;
3. konversi pada Kalender Masehi dapat menggunakan *Julian Date*.

Acknowledgment

Ucapan terima kasih dihaturkan kepada:

1. Ketua Jurusan Matematika FMIPA Unsoed, Assoc. Prof. Dr. Idha Sihwaningrum, M.Sc.St.;
2. Ketua Laboratorium Statistika, Jurusan Matematika FMIPA Unsoed, Assoc.Prof. Drs.Budi Pratikno, M.Stat.Sci.;
3. Ketua Keris EMAS Ringan, Agung Prabowo, S.Si., M.Si.;
4. Rekan-rekan dosen di Jurusan Matematika FMIPA Unsoed;
5. Sivitas akademika Jurusan Matematika FMIPA Unsoed lainnya;
6. Ibu Dr. Ari Asnani, S.Si., M.Si atas permasalahan nyata yang diberikan kepada saya untuk dicari solusi matematisnya.

Referensi

1. Kurnia, A. D., Lely, K., Prabowo, A. dan Sugandha, A., “Aplikasi Teori Kekongruenan untuk Mengkonversikan Hari Saptawara dan Pancawara pada Kalender Masehi”. Prosiding. Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika SNMPM. Jurusan Matematika UNDIP Semarang. 12 September 2015.
2. Nurhidayat, I., Nursekha, V., Prabowo, A. dan Sugandha, A., “Aplikasi Teori Kekongruenan untuk Menentukan Hari Saptawara dan Pancawara pada Tanggal Hijriyah Tertentu”. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika SNMPM. Jurusan Matematika UNDIP Semarang.
3. Prabowo, A., “Bilangan dalam Khasanah Budaya Jawa”. Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika. UNY Yogyakarta. 20 November 2010.
4. Prabowo, A.. *Edukasi Matematika (EDUMAT) PPPPTK Matematika*. Vol. 3, No. 6, pp. 395–410 (2012).
5. Prabowo, A., *Menentukan Nama Hari Kelahiran Tanpa Error* (Penerbit: UPT Penerbitan dan Percetakan UNSOED, Purwokerto).
6. Prabowo, A. dan Sidi, P., *Permulaan Matematika dalam Peradaban Bangsa-Bangsa: Kontribusi Budaya Jawa dalam Matematika*. (UPT Penerbitan dan Percetakan UNSOED, Purwokerto, 2014).
7. Prabowo, A., Mamat, M. and Sukono, *Journal of Supply and Chain Management*. Vol. 8, No. 3, pp. 172-182. (2019).
8. Prabowo, A., Mamat, M. dan Sukono, “Model Matematika untuk Menentukan Lamanya Puasa Ramadhan pada Komunitas Islam Aboge di Cikakak”. Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika Etnomatnesia. Univeristas Sarjanawiyata Tamansiswa. 25 November 2017.
9. Prabowo, A., Mamat, M., Sukono and Napitupulu, H., *International Journal of Mathematics Trends and Technology*. Vol. 51, No. 2, pp. 162-166. (2017).
10. Prabowo, A., Mamat, M., Sukono and Ngadiman, Carrying Javanese Local Wisdom in Mathematical Model”.. *Journal of Physics: IOP Conference Series*. (2019).

11. Prabowo, A., Sidi, P., and Sukono, Application of Chinese Remainder Theorem in Determining of Selapanan Day Name. Proceeding IORA ICOR 2016 (2016).
12. Prabowo, A., Sidi, P., Mamat, M. and Sukono, *Journal of Engineering and Applied Science*. Vol. 12, No. 18, pp. 4613-4616. (2017).
13. Prabowo, A., Sugandha, A. dan Tripena, A., “Dimensi Waktu dalam Penanggalan Prasasti”. Prosiding Seminar Nasional dan Aplikasinya I (SEMNAS MANTAP I). Jurusan Matematika, Universitas Lambung Mangkurat. 22 April 2017.
14. Prabowo, A., Sugianto, dan Wahyuni, I. T., *Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika UNSOED*, Vol. 7, No. 1, pp. 30-47. (2015).
15. Prabowo, A., Tripena, A., Sugandha, A. and Riyadi, S. *Journal of Physics: IOP Conference Series*. (2019).
16. Sidi, P., Prabowo, A. and Subianto, *Applied Mathematical Sciences (AMS)*. Vol. 8, No. 92, pp. 4593-4600. (2014).
17. Umbara, U., Wahyudin, and Prabawanto, S., Ethnomathematics: How Does Cigugur Traditional Community Use Palintangan on Farming. *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series* 1265, 012015 (2019).
18. Utami, N. W., Sayuti, S. A., and Jailani, *Journal on Mathematics Education*. Vol. 10, No. 3, pp. 341-356 (2019).
19. Sukirman (1997). Ilmu Bilangan. Jakarta: Universitas Terbuka.
20. Prabowo, A. dan Sidi, P. (2014). *Permulaan Matematika dalam Peradaban Bangsa-Bangsa: Kontribusi Budaya Jawa dalam Matematika*. Purwokerto: Unsoed Press.
21. Prabowo, A., Sukono, Mamat, M., Wahyudin, and Budiono, R. (2020). Mathematical Model for Commemoration of Death in Javanese Tradition. *International Journal of Advanced Science and Technology*. Vol. 29, No. 05, pp. 162 – 168.