

Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Terbaik untuk Tanaman Padi Di Desa Panggisari dengan Metode Fuzzy

Nurul Rizak Imanuloh¹, Reni Kuswulandari², Titin Listiani³, Dwi Hartanti⁴
Prodi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta
Prodi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Duta Bangsa Surakarta
Jl. Bhayangkara no 55, Surakarta, 57154

¹202040422@mhs.udb.ac.id

²202020271@mhs.udb.ac.id

³202021221@mhs.udb.ac.id

⁴dwhartanti@udb.ac.id

Abstrak— Penelitian ini dilatarbelakangi oleh salah satu hasil pertanian yang digunakan oleh masyarakat Indonesia pada umumnya adalah padi. Faktor penting dalam pembudidayaan tanaman padi adalah pupuk. Pemupukan bertujuan untuk menjaga unsur hara pada tanaman padi agar dapat berkembang dengan baik dan dapat terhindar dari hama dan penyakit. Penentuan pupuk bagi petani tanaman padi di Desa Panggisari merupakan permasalahan yang penting karena tanaman padi merupakan kebutuhan pokok sehingga menyebabkan hasil panen dibutuhkan oleh dunia. Kebutuhan pupuk bersubsidi terus mengalami peningkatan meskipun lahan pertanian semakin sempit, membuat petani mengalami kesulitan dalam hal mendapatkan pupuk yang berpengaruh langsung terhadap produktivitas padi sehingga menjadi persoalan para petani. Oleh karena itu, hasil panen gabah yang melimpah sangatlah diharapkan oleh seluruh petani. Untuk mendapatkan panen yang melimpah, petani harus memperhatikan pupuk tanaman padi yang diberikan harus memiliki kandungan nitrogen (n), fosfat (p) dan kalium (k). Penelitian ini memiliki tujuan untuk menyusun suatu sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan metode Fuzzy yang dapat memberikan rekomendasi pupuk terbaik bagi tanaman padi yang akan digunakan oleh para petani.

Kata kunci: tanaman padi, pupuk padi, petani, gabah, unsur hara, metode fuzzy.

Abstract— This research is motivated by one of the agricultural products used by Indonesian people in general is rice. An important factor in the cultivation of rice plants is fertilizer. Fertilization aims to maintain the nutrients in rice plants so that they can develop properly and can avoid pests and diseases. Determination of fertilizer for rice farmers in Panggisari Village is an important issue because rice is a basic need, causing the world's harvest to be needed. The need for subsidized fertilizers continues to increase even though agricultural land is getting narrower, making it difficult for farmers to get fertilizers that directly affect rice productivity, so that it becomes a problem for farmers. Therefore, abundant grain yields are expected by all farmers. To get an abundant harvest, farmers must pay attention to the fertilizer given to rice plants that contain nitrogen (n), phosphate (p) and potassium (k). This study aims to develop a web-based decision support system using the Fuzzy method which can provide recommendations for the best fertilizer for rice plants that will be used by farmers.

Keywords: rice, rice fertilizer, farmers, grain, nutrients, fuzzy method.

I. PENDAHULUAN

Salah satu hasil pertanian yang digunakan oleh

masyarakat Indonesia pada umumnya adalah padi. Faktor penting dalam pembudidayaan tanaman padi adalah pupuk. Penggunaan pupuk yang baik untuk bibit unggul berpengaruh besar dalam produktivitas usaha tani, untuk meningkatkan produktivitas usaha tani sangat di butuh ketersediaan benih unggul dan pupuk yang bermutu tinggi bagi para petani sehingga petani dapat meningkatkan hasil dan kualitas produksi [1].

Kendati penggunaan pupuk memang erat kaitannya dengan peningkatan hasil panen dan pertumbuhan tanaman padi, namun yang tidak kalah penting adalah cara pemberian pupuk yang tepat serta memperhatikan keseimbangan unsur hara-nya. Pemberian pupuk yang “asal banyak” belum tentu baik, mengingat kandungan pupuk yang hilang percuma karena menguap atau ikut larut dalam air tanpa dimanfaatkan oleh tanaman malah akan jadi pemborosan atau bahkan merusak kesuburan tanah.

Teknik pemupukan tanaman padi memang sangat relatif, tidak ada ukuran secara pasti dosis dan waktu yang ditentukan, karena banyak sekali faktor yang harus diperhatikan. Struktur tanah dengan kondisi unsur hara yang berbeda-beda di tempat satu dengan yang lainnya, tentu juga memerlukan teknik yang berbeda dalam hal pemupukannya.

Pada dasarnya pupuk merupakan makanan bagi tanaman. Terdapat 2 jenis pupuk yaitu pupuk anorganik (pupuk pabrik) dan pupuk organik. Untuk mendapatkan hasil gabah yang tinggi dengan tetap mempertahankan kesuburan tanah, maka perlu dilakukan kombinasi pemupukan antara pupuk anorganik dengan pupuk organik. Keuntungan dari kombinasi kedua jenis pupuk tersebut adalah kekurangan sifat pupuk organik dipenuhi oleh pupuk anorganik, sebaliknya kekurangan dari pupuk anorganik dipenuhi oleh pupuk organik

Tanaman padi memerlukan banyak hara N (nitrogen) dibanding hara P (phosphate) ataupun K (kalium). Hara N berfungsi sebagai sumber bahan untuk pertumbuhan tanaman, pembentukan anakan, pembentukan klorofil yang penting untuk proses asimilasi, yang pada akhirnya memproduksi pati untuk pertumbuhan dan pembentukan gabah. Hara P berfungsi sebagai sumber tenaga untuk memenuhi kualitas hidup

tanaman seperti keserempakan tumbuh dan pematangan. Sementara itu hara K berfungsi sebagai komponen pendukung berlangsungnya reaksi enzim dalam tanaman. Selain itu berfungsi juga memperbaiki rendemen gabah, ketahanan terhadap kekeringan, ketahanan terhadap penyakit tanaman, dan kualitas gabah.

Dengan demikian untuk mendapatkan gabah dengan kuantitas tinggi dan kualitas yang baik maka tanaman perlu diberi hara yang lengkap. Pemberian hara dalam bentuk pupuk dapat dilakukan berdasarkan fase pertumbuhan tanaman, ataupun dengan melihat penampilan tanaman di lapangan. Salah satu cara pemberian pupuk Urea pada tanaman padi adalah dengan mengawasi perubahan warna daun dengan bantuan alat yang dinamakan bagan warna daun (BWD)

.Adapun permasalahan yang berkaitan dengan sistem pendukung keputusan pemilihan bibit padi adalah sebagai berikut:

- a. Para petani dalam hal menentukan jenis pupuk untuk tanaman padi membutuhkan waktu yang cukup lama dan kurang cepat. Karena harus meneliti secara manual tentang komposisi dan kriteria yang diinginkan sehingga dapat digunakan pada bibit padi.
- b. Belum memaksimalkan fungsi media internet untuk memberikan informasi bagi masyarakat khususnya yang mencari informasi terkait pemilihan jenis pupuk terbaik untuk padi yang tepat.
- c. Dalam pemilihan jenis pupuk masih belum menggunakan suatu metode ilmiah dalam menentukan jenis pupuk padi. Sehingga hasil yang diperoleh kurang sesuai dengan yang diinginkan [2-5].

Adapun hasil dari proses ini berupa sistem pendukung keputusan yang menampilkan rentang nilai dari masing- masing jenis pupuk sehingga memiliki tujuan untuk menyusun suatu sistem pendukung keputusan berbasis web menggunakan metode Fuzzy yang dapat memberikan rekomendasi pupuk terbaik bagi tanaman padi yang akan digunakan oleh para petani [6].

II. METODE PENELITIAN

Dalam penyaluran pupuk perlu pemahaman tentang kebutuhan pupuk bersubsidi untuk masing-masing kelompok tani agar kelompok tani tidak kekurangan atau kelebihan pupuk di setiap musim tanam untuk mendapatkan hasil panen yang baik, jika didukung dengan adanya teknologi sistem informasi yang menggunakan metode fuzzy untuk memberikan informasi tentang poin- poin penting seperti kondisi tanah, waktu tanam dan iklim.

Logika Fuzzy adalah metode yang sangat fleksibel, artinya mampu beradaptasi dengan perubahan perubahan dan ketidakpastian yang menyertai permasalahan. Konsep logika Fuzzy mudah dimengerti, karena logika Fuzzy menggunakan dasar teori himpunan, maka konsep matematis yang mendasari penalaran Fuzzy tersebut cukup mudah untuk dimengerti. Himpunan Fuzzy yaitu suatu kelompok

yang mewakili suatu keadaan tertentu dalam suatu variabel Fuzzy.

Himpunan fuzzy memiliki 2 atribut, yaitu :

Linguistik, yaitu penamaan suatu grup yang mewakili suatu keadaan atau kondisi tertentu dengan menggunakan bahasa alami, seperti : Muda, Tua, Parobaya.

Numeris, yaitu suatu nilai (angka) yang menunjukkan ukuran dari suatu variabel seperti : 40, 25, 50.

Ada beberapa hal yang perlu diketahui dalam memahami sistem fuzzy, yaitu :

1. Variabel Fuzzy, merupakan variabel yang akan dibahas dalam suatu sistem fuzzy. Contoh : umur, temperatur, permintaan.
2. Himpunan Fuzzy, merupakan suatu grup yang mewakili suatu kondisi atau keadaan tertentu dalam suatu variabel fuzzy. [7]

III. PEMBAHASAN

1. Analisa keadaan

Analisis ini memberikan sistem identifikasi yang lebih jelas dan keputusan pertama bagi pengguna dengan masalah pemilihan pupuk terbaik. Adapun jenis-jenis pupuk tanaman , yaitu:

- a) Organik yaitu pupuk yang tersusun dari material makhluk hidup.mengandung banyak bahan organik dari pada zat hara.
- b) Urea yaitu unsur hara yang sangat di butuhkan tanaman
- c) SP-36 berfungsi untuk menyuburkan tanaman berbentuk padat dan cair.
- d) KCL adalah sejenis pupuk organik yang mudah diserap tanaman

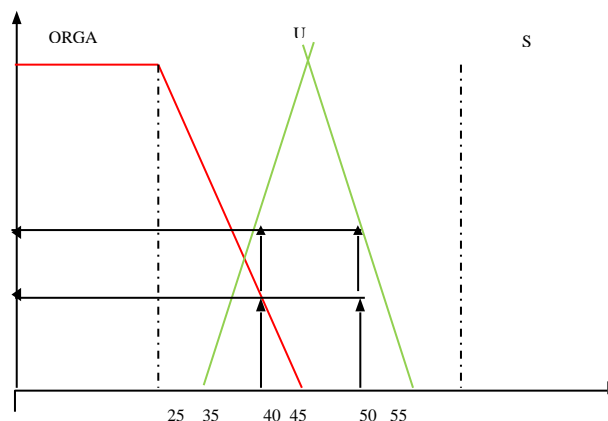
Macam-Macam Padi:

- a) Padi ketan
Mempunyai karakteristi yang lengket biasanya dijadikan bahan pembuatan tape ketan, bubur ketan, dan macam-macam makanan khas daerah.
- b) Padi Wangi
Yang memiliki ciri khas beraroma wangi.
- c) Padi Pera
Tekstur pera berasal dari kadar amilosa yang tinggi. Semakin tinggi kadar amilosa semakin terasa tekstur nasinya.
- d) Padi Pulen
Berasal dari amilopetin yang tinggi didalam padi dan kadar amilosa dibawah 25%. Biasanya apabila dimasak tekstur nasi jadi lebih lengket.

Ciri-ciri tanah yang subur antara lain :

- a) Lapisan humus tebal
Humus atau bunga tanah adalah ciri utama lahan subur. Humus sendiri berwarna gelap dan bisa dijumpai di permukaan tanah.
- b) Kadar keasaman tanah
Kadar keasamaan atau pH tanah yang baik berada di angka 6-8 pH. Untuk mencapai angka yang ideal, tanah biasanya diolah dengan cara pengapuran.

- c) Biota tanah tinggi
Biota tanah seperti cacing, tanaman kecil, mikroorganisme menjadi indikator tanah tersebut subur.
- d) Vegetasi tinggi
Selain biota mikrofauna dan mikroflora yang tinggi, indikator lain adalah keragaman vegetasi yang juga tinggi. Vegetasi tanah yang tinggi memudahkan pekerjaan untuk menyuburkan tanah.
- e) Tekstur seperti lempung
Ciri tanah subur berikutnya adalah teksturnya seperti lempung yakni tidak mudah lapuk dan kuat mengikat unsur penting dalam tanah.



Gambar 1. Himpunan fuzzy untuk variable umur tanam

2. Pengumpulan Data

Data Pertama

Tabel 1. Data Observasi 1

Kriteria	Keadaan
Letak wilayah	Strategis, dekat dengan jalan raya
Tanah	Subur
Jenis Padi	Inpari 32
Keadaan Cuaca	Musim hujan, tidak terlalu panas
Aliran air	Mengalir deras
Jenis pupuk	Urea (Garam) dengan harga Rp. 130.000 Posko dengan harga Rp. 130.000
Waktu pemupukan	4 kali penyemprotan dalam waktu 4bulan / 120 hari menuju panen
Ph air/kadar air pupuk	Tidak ada, kering
Alasan	Pupuk jenis posko agar membuat batang padi menjadi kokoh
Cara pemupukan	1) Campurkan 1 kantong posko dan 1 kantong urea 2) Campurkan dari 1 kantong urea dan 2 kantong posko

Data ke dua:

Tabel 2. Data Observasi 2

Alasan	Jenis pupuk posko dan Ts biasa digunakan karena padi menjadi gemuk.
--------	---

3. Perhitungan Metode Fuzzy

Berikut adalah beberapa variable yang akan dihitung melalui metode fuzzy, yaitu:

Variabel umur tanam

Proses perhitungan variabelnya yaitu :

$$\mu_{\text{Organik}} \begin{cases} 1 & x \leq 25 \\ \frac{45-x}{45-25} & 25 < x < 45 \\ 0 & x \geq 45 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Urea}} \begin{cases} 0 & x \leq 40 \\ 1 & 40 < x < 45 \\ \frac{50-x}{50-45} & 45 < x < 50 \rightarrow x \geq 50 \\ 0 & \end{cases}$$

$$\mu_{\text{SP36}} \begin{cases} 1 & x \leq 45 \\ \frac{x-45}{65-45} & 45 < x < 65 \\ 0 & x \geq 65 \end{cases}$$

Kriteria	Keadaan
Letak wilayah	Strategis, dekat dengan jalan raya
Tanah	Subur
Jenis Padi	Ir
Keadaan Cuaca	Musim hujan, tidak terlalu panas
Aliran air	Mengalir deras
Jenis pupuk	1) Urea (Garam) dengan harga Rp. 130.000 2) Posko dengan harga Rp. 130.000 3) Ts dengan harga Rp. 6.500
Waktu pemupukan	3 kali penyemprotan dalam waktu 4bulan / 120 hari menuju panen
Ph air/kadar air pupuk	Tidak ada, kering

Dapat disimpulkan bahwa :

Musim tanam yang berumur 40 hari, termasuk dalam himpunan organik dengan Urea $[40] = 0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan Urea

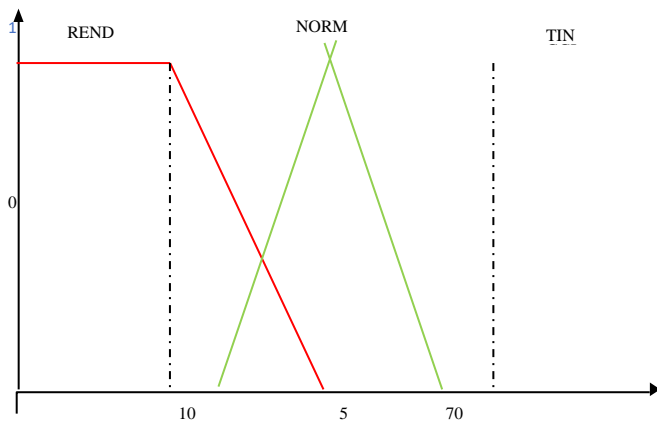
Dapat disimpulkan bahwa :

- Musim tanam yang berumur 40 hari, termasuk dalam himpunan organik dengan $\mu_{\text{Organik}}[40] = 0,25$; namun dia juga termasuk dalam himpunan Urea dengan $\mu_{\text{Urea}}[40] = 0,5$.
- Masa tanam yang berumur 50 hari, termasuk dalam himpunan SP36 dengan $\mu_{\text{SP36}}[50] = 0,25$; namun juga termasuk dalam himpunan Urea dengan $\mu_{\text{Urea}}[50] = 0,5$.

Kategori yang ada dalam variable umur tanam adalah sebagai berikut:

- ORGANIK < 40
- UREA 40 < umur < 50
- SP36 > 50

Variable harga pupuk



Gambar 2. Himpunan fuzzy untuk variable harga pupuk

Proses perhitungan variabelnya yaitu :

$$\mu_{\text{Rendah}} \begin{cases} 1 & x \leq 30 \\ \frac{50-x}{50-10} & 30 < x < 50 \\ 0 & 50 < x < 70 \rightarrow 0 \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Normal}} \begin{cases} 0 & x \leq 30 \\ 1 & 30 < x < 50 \\ \frac{x-30}{70-50} & 50 < x < 70 \rightarrow x \geq 70 \end{cases}$$

$$\mu_{\text{Tinggi}} \begin{cases} 0 & x \leq 50 \\ 1 & 50 < x < 90 \\ \frac{x-50}{90-50} & x \geq 90 \end{cases}$$

Kategori yang ada dalam variable harga pupuk adalah sebagai berikut:

- RENDAH < 30
- NORMAL 30 < harga < 70
- TINGGI > 70

4. Tabel Kriteria

Tabel kriteria ini dibuat agar para petani dapat melihat spesifikasi dari masing-masing pupuk padi sehingga petani dapat melihat mana yang cocok untuk jenis padi yang sedang digunakan. Sehingga, keterangan dari masing-masing pupuk adalah sebagai berikut :

Kandungan pupuk

Kelebihan & Kekurangan Pupuk		
Jenis Pupuk	Kelebihan	Kekurangan
Pupuk Urea	<ul style="list-style-type: none"> Kandungan Nitrogen yang unggul Biaya produksi rendah, karena sumbernya alami Penyimpanan tidak mudah terbakar dan bebas risiko Rentang penggunaan yang luas, untuk semua jenis tanaman dan tanah pH netral dan tidak berbahaya untuk tanaman dan tanah 	<ul style="list-style-type: none"> Reaksi kimia yang terjadi ketika urea digunakan pada tanah, bahwa nitrogen tidak hilang ketika amonium menguap.
Pupuk Phospor (SP36)	<ul style="list-style-type: none"> Dapat menyuburkan tanah 	<ul style="list-style-type: none"> Menyebabkan peningkatan keasaman tanah
Pupuk Kalium (KCI)	<ul style="list-style-type: none"> Mengurangi efek negative dari pupuk N, Memperkuat batang tanaman Meningkatkan pembentukan hijau Karbohidrat pada buah dan ketahanan 	<ul style="list-style-type: none"> Kekurangan hara kalium menyebabkan tanaman kerdil, lemah (tidak tegak) proses pengangkutan hara pernafasan dan fotosintesis terganggu yang pada akhirnya mengurangi produksi.

	<p>tanaman terhadap penyakit.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Daun tua hijau gelap atau coklat/kemerahan 	<ul style="list-style-type: none"> • Kelebihan kalium dapat menyebabkan daun cepat menua sebagai akibat kadar Magnesium daun dapat menurun. • Kadang-kadang menjadi tingkat terendah sehingga
--	--	---

Sumbangan K dari tanah	50 kg/ha	75 kg/ha	4.1.1. /ha
------------------------	----------	----------	------------

5. Hasil

Jenis Pupuk	Kadar P2O5	Kadar Asam Bebas	Nitrogen	Zat higrroskopis	Kalium (K2O)	Fosfor	Kalsium	Magnesium	Mudah larut
Organik	0	0	1	0	1	1	1	1	0
Urea	0	0	1	1	0	0	0	0	1
Sp 36	1	1	0	1	0	0	0	0	1

Kriteria Tanah

Sifat Kimia Tanah	Tidak Subur	Subur	Sangat Subur
BO tanah	Rendah (C-org < 1%)	Sedang (C-org 1-15%)	Sedang-tinggi (C-org 1,5-25%)
KTK tanah	Rendah (< 10 me/100g)	Sedang (10-20 me/100g)	Tinggi (P-olsen > 10 ppm), K-dd > 0,30 me/100g
Hara tersedia	Rendah (P-olsen < 5 ppm), K-dd < 0,15 me/100g	Sedang (P-olsen 5-10 ppm), K-dd 0,15 – 0,30 me/100g	Tinggi (P-olsen > 10 ppm), K-dd > 0,30 me/100g
Hasil gabah tanpa pupuk	25 t/ha	4,0 t/ha	> 4,0 kg/ha
Sumbangan N dari tanah	30 kg/ha	50 kg/ha	70 kg/ha
Sumbangan P dari tanah	10 kg/ha	15 kg/ha	25 kg/ha

Dari data yang diperoleh dapat disimpulkan bahwa pemilihan pupuk terbaik pada tanaman padi adalah pupuk Organik dengan kandungan yang lebih banyak dari pupuk lain seperti nitrogen (N), fosfor (P), kalium (K), sulfur (S), kalsium (Ca) dan magnesium (Mg). Dan dari perbandingan lain seperti umur tanam padi, dan harga dapat disimpulkan pupuk organik lebih baik dibanding pupuk Urea dan SP 36.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian diatas dapat kami simpulkan bahwa sistem pengambilan keputusan untuk menentukan Jenis Pupuk yang baik untuk pertumbuhan Padi unggul yang memiliki kriteria paling tinggi adalah Pupuk Organik artinya sangat baik untuk dijadikan sebagai proses awal pemupukan tanaman padi supaya bibit padi dapat tumbuh maksimal menggunakan Fuzzy yang sangat berguna sekali bagi para petani padi khususnya bagi petani padi yang ada di desa Panggisari.

REFERENSI

- [1] Wati, R., & Mayasari, E. (2017). Sistem pendukung keputusan pemilihan bibit sapi unggul dengan metode Simple Additive Weighting (SAW) pada peternakan sapi Sragung Padangratu Lampung Tengah. *Jurnal TAM (Technology Acceptance Model)*, 5, 22- 28.
- [2] Suhartanto, A., & Sucipto, S. (2016). PENGGUNAAN EXPERT SYSTEM DALAM PEMILIHAN VARIETAS PADI BERDASARKAN KONDISI LAHAN STUDI KASUS: GAPOKTAN DS. KLECO, KEC.WUNGU-KAB. MADIUN. *SEMNAS TEKNOLOGI ONLINE*, 4(1), 3-4.
- [3] Widians, J. A., & Wati, M. (2017, March). Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Bibit Cabai Rawit Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) Berbasis Web. In *Prosiding SAKTI (Seminar Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi)* (Vol. 2, No. 1, pp. 175-181).
- [4] Triyanto, A. C., & Hardinto, P. (2013). Analisis Produktivitas Sektor Pertanian Komoditi Tanaman Padi Berbasis Agribisnis Dalam

Peningkatan Ekonomi. JESP, 5(1), 53-62

- [5] Suryantari, E. P. (2019). ANALISIS SISTEM CINGKREMAN PADA SEKAA CINGKREMAN BANJAR GERENCENG, DENPASAR. SINTESA.
- [6] Agus, R. T. A., & Sulastrri, W. (2018, September). PERANCANGAN SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN PEMILIHAN BENIH PADI MENGGUNAKAN METODE FMCDM. In Seminar Nasional Royal (SENAR) (Vol. 1, No. 1, pp. 33-36).
- [7] 2010. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan, Kusumadewi., & Hari. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [8] Hermawan, Erwin, and Rudi Hariyanto. "Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Pupuk Untuk Tanaman Padi Menggunakan Metode Fuzzy." *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)* 2.1 (2017).
- [9] Yahyan, W., & Siregar, M. I. A. (2020). Pemilihan Pupuk Pada Tamanam Padi Berbasis Web Untuk Meningkatkan Hasil Panen Dengan Menggunakan Metode Analitical Hierarcy Proses. *Rang Teknik Journal*, 3(2), 173-177.