
APLIKASI GEOGRAFIS PREDIKSI HASIL PANEN PADI MENGGUNAKAN METODE DOUBLE MOVING AVERAGE DI KABUPATEN ACEH UTARA

Wahyu Fuadi¹, Risawandi², Muhammad Wahyu Pohan³

¹²³Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik

Universitas Malikussaleh

wahyu.fuadi@unimal.ac.id¹

risawandi@unimal.ac.id²

wahyupohan12@gmail.com³

Abstract

Abstrak- Aceh Utara merupakan salah satu daerah penghasil padi terbanyak di Provinsi Aceh, yang memiliki kontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Data produksi padi menunjukkan bahwa ada beberapa kecamatan yang memiliki hasil padi terendah dan tertinggi di kabupataen Aceh Utara seperti kecamatan Sawang dan kecamatan Baktiya adalah salah satu daerah penghasil padi terbanyak. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti menciptakan sistem yang dapat memprediksi hasil panen padi untuk membantu petani dalam memeriksa hasil panen padi setiap tahunnya. Penelitian ini menggunakan metode *Double Moving Average* dan menggunakan 7 tahun data hasil panen padi dari Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Aceh Utara. Data 7 tahun tersebut memiliki 27 kecamatan, data hasil panen padi yang diperoleh adalah 189 data, 81 data hasil prediksi, dan menghasilkan tingkat akurasi 23,33 %.

Kata Kunci : Prediksi, hasil panen padi, *Double Moving Average*.

1. PENDAHULUAN

Aceh Utara merupakan salah satu daerah berpenghasil padi terbanyak di Provinsi Aceh, yang memiliki kontribusi besar dalam pemenuhan kebutuhan pangan masyarakat. Data produksi padi menunjukkan bahwa ada beberapa kecamatan yang memiliki hasil padi terendah dan tertinggi di kabupataen Aceh Utara seperti

kecamatan Sawang dan kecamatan Baktiya salah satu daerah berproduksi padi terbanyak. Berdasarkan permasalahan tersebut, peneliti menciptakan sistem yang dapat memprediksi hasil panen padi untuk membantu petani dalam memeriksa hasil panen padi setiap tahunnya.

Maka dari itu, dibutuhkan suatu analisis data dengan menggunakan prediksi hasil panen padi agar dapat memeriksa hasil panen padi setiap tahunnya, dengan hal tersebut juga akan berdampak pada kesejahteraan masyarakat kabupaten Aceh Utara. Berdasarkan permasalahan tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa perlu dibuat suatu sistem yang dapat memprediksi hasil panen padi untuk mencukupi kebutuhan pangan pada setiap daerah.

Prediksi hasil panen padi dapat dilakukan dengan menggunakan beberapa metode prediksi seperti *Moving Average*, *Exponential Smoothing*, dan *Trend Projection*. Pada penelitian ini, metode yang akan digunakan adalah *Double Moving Average* karena metode tersebut memiliki karakteristik peramalan yang sederhana dan cocok digunakan untuk jangka panjang.

Hasil dari prediksi berdasarkan data yang ada berupa visualisasi pemetaan Web Geografis agar dapat mempermudah pengguna dalam membaca data yang ada dan visualisasi pemetaan ini menggunakan *tools* Openstreet Map. Implementasi penggunaan metode *Double Moving Average* dapat membantu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya. Adanya aplikasi yang dapat memprediksi hasil panen padi ini, kiranya dapat membantu pengguna untuk memantau hasil panen padi di masa yang akan mendatang dengan melihat hasil panen padi pada masa sebelumnya. Sistem yang akan dibuat akan dapat menampilkan geografis Kabupaten Aceh Utara, data hasil panen padi, grafik dan prediksi hasil padi.

Berdasarkan uraian diatas, penulis mengambil topik penelitian dengan judul "Aplikasi Geografis Prediksi Hasil Panen Padi Menggunakan Metode *Double Moving Average* Di Kabupaten Aceh Utara"

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan mulai dari 03 februari 2020 sampai dengan 10 april 2020 di Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Aceh Utara. Data yang diperoleh yaitu data hasil panen padi selama 7 tahun yaitu dari tahun 2012 hingga tahun 2018, data tersebut memiliki 27 kecamatan di kabupaten aceh Utara. Jadi, data yang diperoleh adalah 189 data hasil panen padi. Kemudian data ini nantinya akan di analisis dengan menggunakan metode *Double Moving Average*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, penulis akan menganalisis data hasil panen padi menggunakan metode Double moving average untuk memprediksi hasil panen padi tahun berikutnya. Untuk melakukan metode perhitungan data hasil panen padi ini, penulis membuat sampel data selama 7 tahun tiap kecamatan. Kemudian penulis akan melakukan proses perhitungan metode dan mengukur tingkat kesalahan dalam peramalan dengan MAPE.

A. Deskripsi Sistem

Sistem ini akan memproses input data berupa sampel data hasil panen padi dalam priode tertentu. Sampel tersebut akan diproses menggunakan metode *Double Moving Average* yang akan menghasilkan prediksi hasil panen padi pada tahun selanjutnya. Setelah selesai proses prediksi tersebut, maka sistem akan menghasilkan output berupa data dalam bentuk tabel dan grafik yang akan memudahkan pengunjung untuk menganalisa sistemnya.

B. Perhitungan Manual Metode *Double Moving Average*

Penulis menggunakan data hasil panen padi untuk melakukan perhitungan manual pada penelitian ini. Data yang akan digunakan untuk pengujian metode dimulai dari tahun 2012 hingga tahun 2018 yang berjumlah 7 tahun data yang terdiri dari 27 kecamatan data hasil panen padi. Sampel data dapat dilihat pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Sampel Data

No	Kecamatan	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018
1	Muara Batu	23.722,70	23.448,00	38.868,00	15.877,69	16.335,03	17.037,63	19.521,11
2	Sawang	35.416,94	44.256,13	23.180,93	34.302,94	36.167,51	35.828,09	35.571,10
3	Nisam	18.790,82	14.819,26	-	14.651,35	16.456,63	20.728,03	21.143,73
4	Nisam Antara	-	-	-	-	-	-	-
5	Banda Baro	4.335,66	12.133,91	4.167,90	4.517,31	5.324,17	10.421,61	7.064,51
6	Dewantara	5.532,20	6.177,16	14.325,48	5.027,33	3.927,47	8.797,30	4.900,90
7	Kuta Makmur	12.039,06	15.742,81	3.592,84	14.592,49	14.391,25	20.824,27	16.344,21
8	Simpang Kramat	5.068,22	7.967,99	7.078,02	4.112,09	3.404,28	8.898,57	5.968,36
9	Syamtalira Bayu	14.967,04	17.036,80	1.429,33	13.248,35	13.470,53	7.880,27	21.659,76
10	Geureudong Pase	2.221,80	2.284,36	7.078,02	2.034,97	1.917,11	2.288,30	2.469,60
11	Meurah Mulia	20.416,56	39.980,10	10.744,79	17.187,07	17.182,45	13.241,15	18.905,76
12	Samudera	15.038,82	12.086,13	13.749,71	12.927,77	11.995,53	12.363,13	11.725,53
13	Syamtalira Aron	7.102,20	13.017,95	6.612,05	11.358,61	5.767,91	12.769,07	6.471,93
14	Tanah Pasir	4.215,04	6.594,16	3.752,37	6.133,93	4.026,53	7.092,15	5.236,36
15	Lapang	3.457,24	3.265,63	19.115,45	3.335,15	3.496,06	4.182,91	4.792,20
16	Tanah Luas	13.681,40	20.164,88	12.481,56	23.257,40	12.966,46	27.009,46	13.503,09
17	Nibong	9.000,36	13.338,81	20.466,80	11.469,10	6.328,29	12.540,93	7.856,80
18	Matang Kuli	18.890,48	17.992,87	3.379,16	19.038,16	9.331,09	18.877,91	11.783,07
19	Pirak Timu	7.788,14	4.514,72	7.172,58	4.522,02	5.956,13	12.272,19	7.369,69
20	Paya Bakong	10.804,92	5.808,54	28.211,70	10.237,74	5.866,16	11.639,31	4.159,32
21	Lhoksukon	18.732,09	18.303,16	2.467,98	22.770,39	34.412,43	34.789,33	22.232,94
22	Cot Girek	1.886,47	2.745,14	36.697,22	1.975,45	2.259,73	6.490,59	6.669,34
23	Baktiya	51.648,60	28.639,13	20.445,77	45.532,27	28.689,74	49.771,71	50.120,89
24	Baktiya Barat	18.652,22	13.036,80	22.913,55	18.002,55	16.143,95	22.785,77	15.883,64
25	Seunuddon	22.673,00	16.163,73	23.423,58	21.578,07	12.196,12	25.188,61	7.197,63
26	Tanah Jambo Aye	24.244,99	18.293,76	14.073,70	20.256,64	12.788,02	22.440,02	24.089,18
27	Langkahan	14.008,13	9.366,38	-	7.671,44	13.367,98	15.007,30	14.878,98

Sumber : Dinas Pertanian Tanaman Pangan Kabupaten Aceh Utara.

Sampel data hasil panen padi ini akan diproses untuk mendapatkan hasil pengujian metode. Pada tahap ini sampel yang

akan digunakan untuk melakukan perhitungan yaitu prediksi hasil panen padi pada tahun 2019 di Kecamatan Samudera. Adapun prosedur peramalan dengan *Double Moving Average* sebagai berikut:

1. *Single Moving Average*

Single Moving Average adalah langkah pertama yang dilakukan dalam metode *Double Moving Average*. Pada tahap ini, sampel hasil panen padi akan di jumlahkan 3 tahun, kemudian hasilnya dibagi dengan jumlah sampel yang dijumlahkan. Yang dimana dengan rumus :

$$S'_t = \frac{X_t + X_{t-1} + \dots + X_{t-N+1}}{N}$$

$$S'_{2014} = \frac{13.749,71 + 12.086,13 + 15.038,82}{3} = 13.624,8867 \text{ Ton}$$

$$S'_{2015} = \frac{12.927,77 + 13.749,71 + 12.086,13}{3} = 12.921,2033 \text{ Ton}$$

$$S'_{2016} = \frac{11.995,53 + 12.927,77 + 13.749,71}{3} = 12.891,0033 \text{ Ton}$$

$$S'_{2017} = \frac{12.363,13 + 11.995,53 + 12.927,77}{3} = 12.428,81 \text{ Ton}$$

$$S'_{2018} = \frac{11.725,53 + 12.353,13 + 11.995,53}{3} = 12.028,0633 \text{ Ton}$$

2. *Double Moving Average*

Double Moving Average adalah langkah kedua, dalam tahap ini langkah yang dilakukan sama dengan langkah yang pertama. Dengan rumus berikut :

$$S''_t = \frac{S'_t + S'_{t-1} + \dots + S'_{t-N+1}}{N}$$

$$S''_{2016} = \frac{12.891,0033 + 12.921,2033 + 13.624,8867}{3} = 13.145,69778 \text{ Ton}$$

$$S''_{2017} = \frac{12.428,81 + 12.891,0033 + 12.921,2033}{3} = 12.747,00556 \text{ Ton}$$

$$S''_{2018} = \frac{12.028,0633 + 12.428,81 + 12.891,0033}{3} = 12.449,29222 \text{ Ton}$$

3. Penyesuaian *Moving Average* tunggal

Langkah yang dilakukan menghitung penyesuaian *MA tunggal*, rumus :

$$\alpha_t = 2S'_t - S''_t$$

$$\alpha_{2016} = 2 (12891,0033) - 13145,69778 = 12636,30889 \text{ Ton}$$

$$\alpha_{2017} = 2 (12428,81) - 12747,00556 = 12110,61444 \text{ Ton}$$

$$\alpha_{2018} = 2 (12028,0633) - 12449,29222 = 11606,83444 \text{ Ton}$$

4. Estimasi kecenderungan dari periode waktu

Pada tahap ini, langkah yang dilakukan untuk menghitung estimasi kecenderungan periode waktu, dengan rumus :

$$b_t = \frac{2}{N-1} (S'_t - S''_t)$$

$$b_{2016} = \frac{2}{3-1} (12891,0033-13145,69778) = -254,6944444 \text{ Ton}$$

$$b_{2017} = \frac{2}{3-1} (12428,81-12747,00556) = -318,1955556 \text{ Ton}$$

$$b_{2018} = \frac{2}{3-1} (12028,0633-12449,29222) = -421,2288889 \text{ Ton}$$

5. Ramalan/Prediksi

Pada tahap ini, untuk menentukan hasil prediksi harus menjumlahkan hasil penyesuaian *Moving Average* tunggal dengan estimasi kecenderungan waktu, dengan rumus dibawah ini :

$$F_{t+m} = \alpha_t + b_t m$$

$$F_{2017} = 12.636,30889 + (-254,6944444) = 12381,6144 \text{ Ton}$$

$$F_{2018} = 12.110,61444 + (-318,1955556) = 11792,4189 \text{ Ton}$$

$$F_{2019} = 11606,83444 + (-421,2288889) = 11185,6056 \text{ Ton}$$

6. Menghitung Error Peramalan

Pada tahap ini, untuk menghitung error peramalan penulis membuat perhitungan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

$$\begin{aligned} \text{MAPE} &= \frac{100\%}{1} \sum_{t=1}^n \frac{|A_t - F_t|}{A_t} \\ &= \frac{100\%}{1} \sum_{t=1}^n \frac{12.363,13 - 12.381,6144}{12.363,13} = 0,14 \% \end{aligned}$$

Tabel 2. Perhitungan Prediksi dan MAPE

Tahun	Produksi	Single MA	Double MA	MA Tunggal (at)	Estimasi (bt)	Prediksi	MAPE
2012	15.038,82						
2013	12.086,13						
2014	13.749,71	13624,8867					
2015	12.927,77	12921,2033					
2016	11.995,53	12891,0033	13145,69778	12636,30889	-254,6944444		
2017	12.363,13	12428,81	12747,00556	12110,61444	-318,1955556	12381,6144	0,14
2018	11.725,53	12028,0633	12449,29222	11606,83444	-421,2288889	11792,4189	0,57
2019						11185,6056	

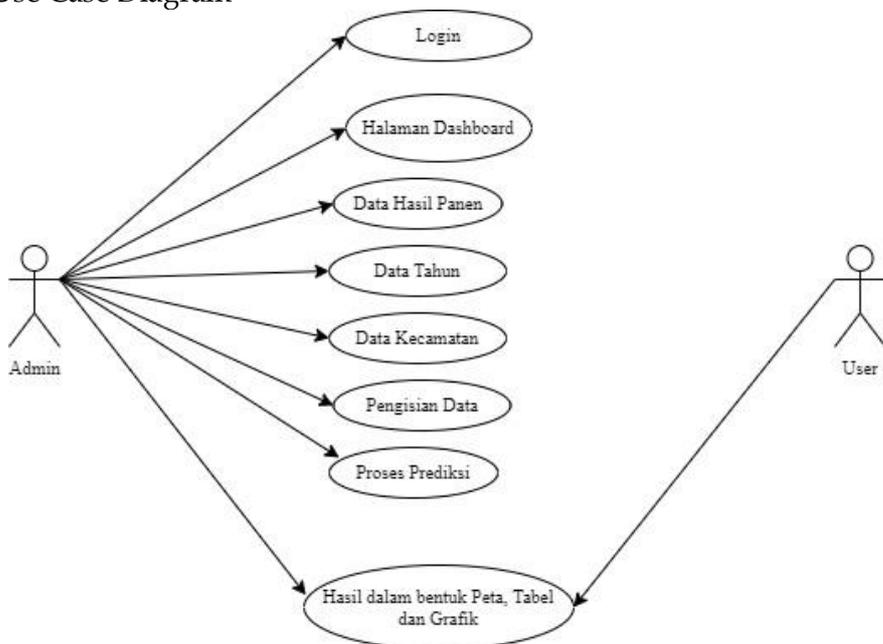
7. Perbandingan hasil prediksi dengan hasil dengan hasil panen padi

Tabel 3. Perbandingan Hasil Prediksi dengan Hasil Panen Padi

Tahun	Data Aktual	Hasil Prediksi	Persentase Akurasi
2017	12.363,13	12381,6144	99,85 %
2018	11.725,53	11792,4189	99,43 %

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi prediksi padatahun 2017 yaitu 99,85% dan pada tahun 2018 yaitu 99,43%.

C. Use Case Diagram



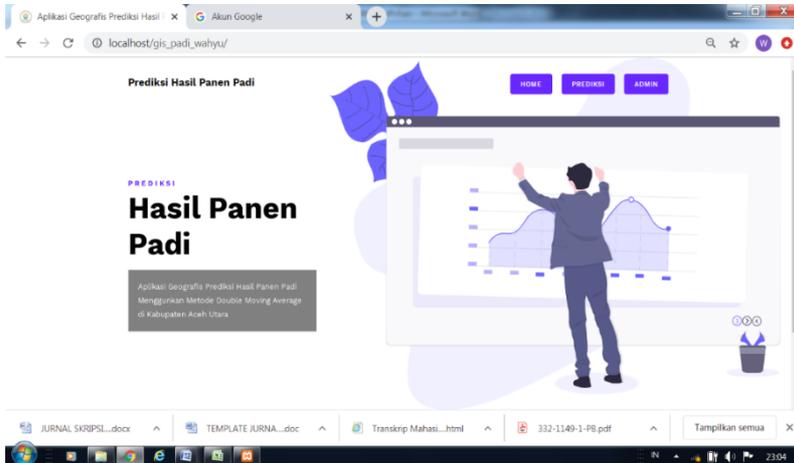
Gambar 1. Use Case Diagram

Gambar diatas merupakan use case untuk admin dan user. Admin dapat mengelola data hasil panen padi, data tahun, data kecamatan, pengisian data, dan proses prediksi. Sedangkan untuk user atau pengunjung hanya dapat melihat hasil dalam bentuk peta, tabel dan grafik prediksi hasil panen padi.

D. Implementasi Sistem

1. Halaman *Front End*

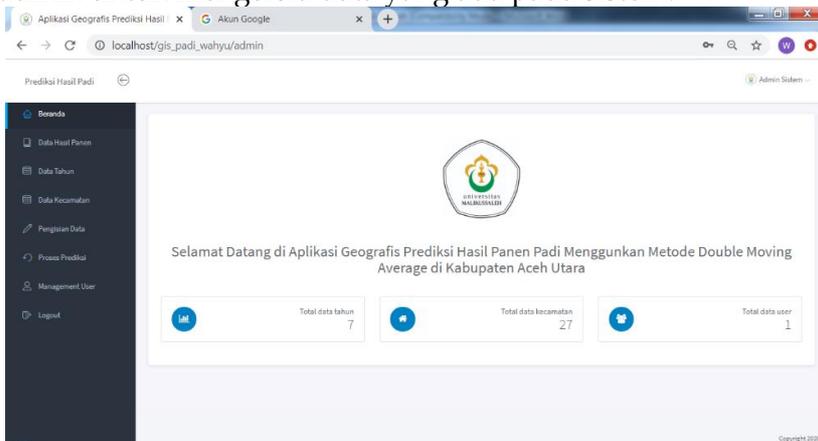
Halaman *front end* ini merupakan halaman untuk pengunjung ataupun pengguna. Pada halaman ini terdapat halaman home atau beranda, halaman prediksi yang berisi bentuk peta, tabel dan grafik. Sedangkan halaman admin ini bertujuan untuk masuk ke dalam sistem.



Gambar 2. Halaman *Front End*

2. Halaman Beranda

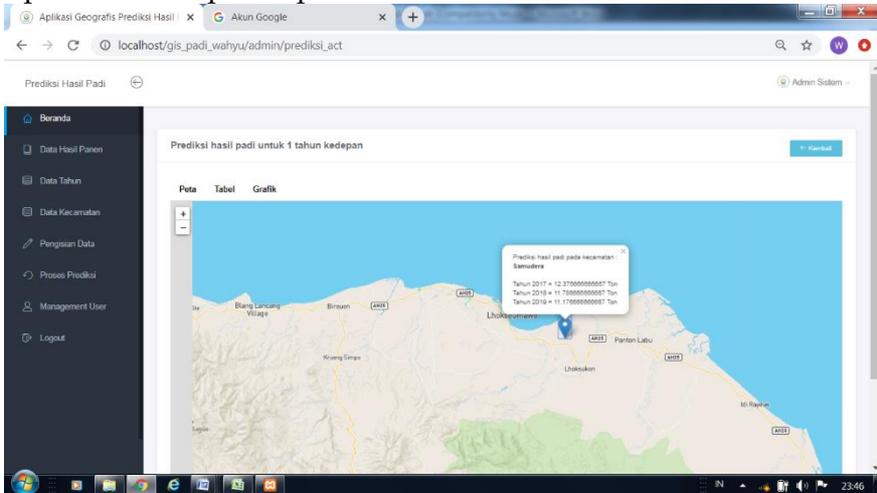
Halaman *dashboard* atau beranda ini merupakan halaman admin untuk mengelola data yang ada pada sistem.



Gambar 3. Halaman Beranda

3. Halaman Tampilan Peta Prediksi

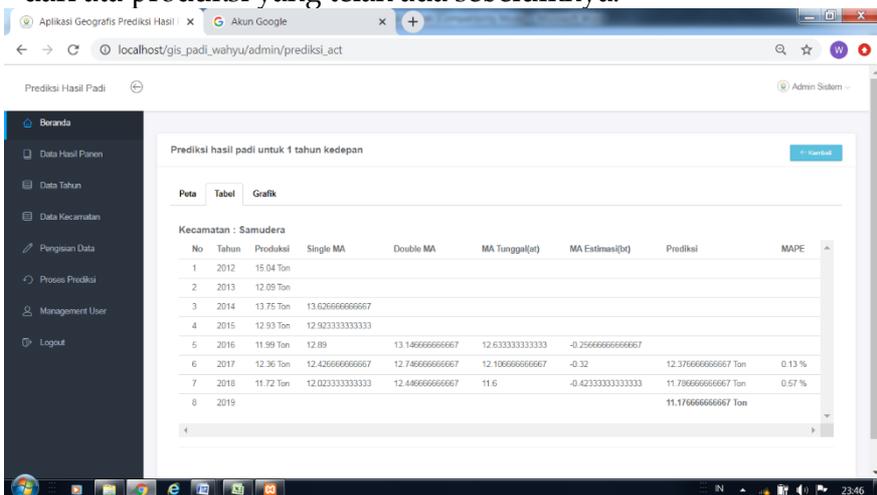
Halaman tampilan peta prediksi ini dapat melihat data hasil prediksi hasil panen padi.



Gambar 4. Halaman Tampilan Peta Prediksi

4. Halaman Tampilan Tabel Prediksi

Halaman ini menampilkan data prediksi yang didapatkan dari ata produksi yang telah ada sebelumnya.



Gambar 5. Halaman Tampilan Tabel Prediksi

5. Halaman Tampilan Grafik Prediksi

Pada tampilan halaman ini data produksi dapat dilihat dalam bentuk grafik yang berisi data aktual dan data prediksi hasil panen padi.



Gambar 6. Halaman Tampilan Grafik Prediksi

4. KESIMPULAN

1. Prediksi dengan metode *Double Moving Average* menggunakan 189 data hasil panen padi, 81 data hasil prediksi, dan menghasilkan tingkat akurasi 23,33 %.
2. Berdasarkan hasil prediksi pada sistem ada beberapa kecamatan yang mengalami gagal dalam prediksi, penyebab tingkat hasil panen padi di daerah tersebut memiliki hasil padi terendah di kecamatan Aceh Utara.
3. Berdasarkan data prediksi ada 8 kecamatan yang mengalami peningkatan hasil panen padi selama 3 tahun dan ada 6 kecamatan yang mengalami penurunan hasil padi selama 3 tahun.
4. Untuk tingkat akurasi kesalahan peramalan untuk kecamatan Samudera memiliki akurasi yang baik pada tahun 2017 memiliki MAPE 0,14% dan tahun 2018 memiliki MAPE 0,57%.

Daftar Pustaka

- Padrul Jana, Rokhimi, Ismi Ratri Prihatiningsih. Peramalan Kurs IDR Terhadap USD Menggunakan *Double Moving Averages* dan *Double Exponential Smoothing*. Universitas PGRI Yogyakarta, 2015.
- H. Novianus and S. Marta, "Perbandingan keefektifan metode moving average dan exponential smoothing untuk peramalan jumlah pengunjung hotel merpati," *Buletin Ilmiah Math. Stat. dan Terapannya (Bimaster)*, pp. 251-258, 2015.
- Haryono, T. W. (2012). *Penerapan Metode Single Moving Average dan Metode Exponential Smoothing pada Peramalan Permintaan Produk Kain Grey di PT. Iskandar Indah Printing Textile*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- A.S Rosa , dan M.Shalahuddin. 2014. *Rekayasa Perangkat Lunak Struktur dan Berorientasi Objek*. Bandung : Informatika.
- Burrough, P. A., McDonnell, R. A., & Lloyd, C. D. (1968). *Principles of Geographical Information Systems for Land Resources Assessment*. Oxford: Clarendon Press.