

PREDIKSI KEBUTUHAN TENAGA PENDIDIK BERDASARKAN PERTUMBUHAN JUMLAH SISWA/I MENGGUNAKAN METODE MONTE CARLO

Cici Cahyati Hasibuan¹, Wanayumini²

Universitas Asahan, Asahan

email: cicicahyatihasibuan.239@gmail.com

Abstract: *This study aims to predict the need for educators at the junior high school level in Asahan Regency based on student growth using the Monte Carlo method. This process is done by generating random numbers through the Linear Congruential Method (LCM) and mapping them into the probability distribution of the number of students based on historical data. The prediction results show the number of junior high school students in 2026 reached 41,161 people. Based on the ideal ratio of 1 teacher for 20 students, an additional 785 educators are needed in sub-districts that experience shortages. This prediction system is developed in the form of a web-based application using PHP and MySQL to support the automatic simulation process. The implementation of this system is expected to help the Education Office in planning educators' needs efficiently and data-based.*

Keyword: *Prediction; Monte Carlo; Educators; Students.*

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi kebutuhan tenaga pendidik tingkat SMP di Kabupaten Asahan berdasarkan pertumbuhan jumlah siswa menggunakan metode Monte Carlo. Proses ini dilakukan dengan membangkitkan angka acak melalui metode Linear Congruential Method (LCM) dan memetakannya ke dalam distribusi probabilitas jumlah siswa berdasarkan data historis. Hasil prediksi menunjukkan jumlah siswa SMP pada tahun 2026 mencapai 41.161 orang. Berdasarkan rasio ideal 1 guru untuk 20 siswa, dibutuhkan tambahan sebanyak 785 tenaga pendidik di kecamatan yang mengalami kekurangan. Sistem prediksi ini dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan PHP dan MySQL untuk mendukung proses simulasi secara otomatis. Implementasi sistem ini diharapkan dapat membantu Dinas Pendidikan dalam merencanakan kebutuhan tenaga pendidik secara efisien dan berbasis data.

Kata kunci: Prediksi; Monte Carlo; Tenaga Pendidik; Siswa.

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan pondasi utama dalam menciptakan sumber daya manusia yang berkualitas, tidak hanya dalam aspek pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga dalam membentuk karakter dan kepedulian sosial. Dalam proses pendidikan, tenaga pendidik menjadi faktor kunci yang menentukan kualitas pembelajaran. Di Indonesia, khususnya di tingkat pendidikan Sekolah Menengah Pertama (SMP), keberadaan tenaga pendidik yang merata dan berkualitas sangat

mempengaruhi kualitas pendidikan, terutama pada fase transisi dari pendidikan dasar ke menengah.

Meskipun rasio siswa dan guru secara nasional dianggap ideal, kondisi di tingkat daerah menunjukkan variasi yang signifikan, seperti pertumbuhan jumlah peserta didik, pensiunnya guru, dan ketimpangan distribusi tenaga pendidik. Salah satu daerah yang mengalami tantangan tersebut adalah Kabupaten Asahan, Sumatera Utara, dengan jumlah siswa SMP sekitar 24.000 dan guru sekitar 1.700 pada tahun ajaran 2024/2025. Rasio 1:15 secara umum

masih ideal, namun tidak mencerminkan distribusi yang merata maupun kesiapan jangka panjang. Pertumbuhan siswa, pensiun guru, mutasi, dan kebijakan baru bisa menyebabkan ketidakseimbangan dalam kebutuhan guru.

Selama ini, proses perencanaan tenaga pendidik di Kabupaten Asahan dilakukan secara manual berdasarkan laporan tahunan, tanpa memperhitungkan proyeksi pertumbuhan siswa di masa mendatang. Hal ini kurang akurat dan dapat memengaruhi kualitas kebijakan pendidikan. Untuk itu, diperlukan pendekatan sistematis yang mampu menangani ketidakpastian, salah satunya dengan metode Monte Carlo. Metode ini merupakan teknik simulasi statistik berbasis angka acak dan telah terbukti efektif untuk memprediksi fenomena dengan variabel yang tidak pasti.

Beberapa penelitian sebelumnya, seperti oleh Abdi (2024) dalam prediksi jumlah mahasiswa baru di FMIPA UNIMED dan Mufida Yasmin (2024) dalam prediksi jumlah kendaraan bermotor di Sumatra, menunjukkan bahwa metode Monte Carlo memiliki tingkat akurasi tinggi. Namun, belum ada penelitian yang menerapkan metode ini secara spesifik untuk prediksi kebutuhan tenaga pendidik di tingkat menengah, khususnya di Kabupaten Asahan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem prediksi kebutuhan tenaga pendidik berdasarkan pertumbuhan jumlah siswa/i menggunakan metode Monte Carlo.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Monte Carlo untuk memprediksi kebutuhan tenaga pendidik berdasarkan pertumbuhan jumlah siswa tingkat SMP di Kabupaten Asahan. Metode ini menggunakan pendekatan simulasi angka acak guna memperkirakan nilai masa depan yang tidak pasti berdasarkan data historis. Adapun tahapan penelitian ini sebagai berikut:

Pengumpulan Data

Data diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS) Kabupaten Asahan tahun 2024/2025, yang mencakup jumlah siswa dan guru SMP di tiap kecamatan. Data ini menjadi dasar dalam seluruh tahapan proses simulasi Monte Carlo, mulai dari perhitungan frekuensi, probabilitas, distribusi kumulatif, pembentukan interval angka acak, hingga penentuan prediksi jumlah siswa dan kebutuhan tenaga pendidik.

Tabel 1 Data Jumlah Siswa/I SMP & Tenaga Pendidik

Kecamatan	Data Siswa i SMP	Jumlah Pendidik SMP
Bandar Pasir Mandaga	1720	107
Bandar Pulau	904	65
Aek Songsongan	545	48
Rahuning	297	21
Pulau Rakyat	2045	120
Aek Kuasan	644	61
Aek Ledong	587	41
Sei Kepayang	414	40
Sei Kepayang Barat	441	29
Sei Kepayang Timur	97	11
Tanjung Balai	468	37
Simpang Empat	1445	98
Teluk Dalam	356	42
Air Batu	1300	85
Sei Dadap	767	44
Buntu Pane	524	47
Tinggi Raja	666	39
Setia Janji	415	32
Meranti	1452	106
Pulo Banding	946	69
Rawang Panca Arga	299	25
Air Joman	1206	77
Silau Lau	824	73
Kota Kasaran Barat	3000	202
Kota Kasaran Timur	4149	266
Total	28511	1785

Penerapan Metode Monte Carlo

Proses Monte Carlo mencakup langkah-langkah berikut:

Menentukan Distribusi Probabilitas dan Distribusi Kumulatif

Langkah selanjutnya adalah menghitung probabilitas dengan membagi frekuensi jumlah siswa tertentu terhadap total keseluruhan data. Probabilitas ini digunakan untuk menghitung distribusi kumulatif. Adapun rumus yang digunakan sebagai berikut.

$$DP = F/J \quad (1)$$

$$CDF_n = CDF_{n-1} + DP_n \text{ untuk } n > 1 \quad (2)$$

Menetapkan Interval Angka Acak

Batas bawah untuk interval pertama dimulai dari 0, sedangkan batas atasnya diambil dari nilai distribusi kumulatif pertama. Untuk interval selanjutnya, batas bawah dimulai dari batas atas interval sebelumnya, dan batas atas ditentukan oleh nilai distribusi kumulatif yang sesuai. Dengan pendekatan ini, angka acak yang dibangkitkan dapat dipetakan secara akurat ke dalam nilai prediksi berdasarkan distribusi peluang yang telah ditentukan.

Membangkitkan Angka Acak

Setelah itu, dilakukan pembangkitan angka acak menggunakan metode *Linear Congruential Method (LCM)* dengan rumus:

$$X_i + 1 = (aX_i + c) \bmod m \quad (3)$$

Dengan ketentuan parameter: $a=19$, $c=237$, $m=128$, dan seed awal $X_0=12357$. Nilai X_i selanjutnya dibagi dengan m untuk menghasilkan angka acak riil antara 0 dan 1.

Simulasi Prediksi dan Perhitungan Kebutuhan Guru

Angka acak yang dihasilkan dicocokkan ke dalam interval yang telah ditentukan untuk menghasilkan prediksi jumlah siswa. Hasil prediksi jumlah siswa tersebut kemudian dibagi dengan rasio ideal guru terhadap siswa, yaitu 1:20, untuk mendapatkan estimasi kebutuhan tenaga pendidik per kecamatan.

Pengembangan Sistem

Seluruh tahapan perhitungan diimplementasikan dalam sistem berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data *MySQL*. Sistem ini dirancang agar Dinas Pendidikan dapat melakukan simulasi prediksi secara otomatis, cepat, dan akurat, serta menghasilkan laporan kebutuhan tenaga pendidik secara digital per tahun dan per kecamatan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Masalah

Tantangan utama dalam perencanaan kebutuhan guru adalah ketidaksesuaian antara jumlah siswa yang terus meningkat dengan ketersediaan guru yang bersifat tetap atau bahkan menurun akibat pensiun atau dimutasi ke wilayah lain. Kondisi tersebut tentu berpengaruh terhadap pemerataan kualitas pendidikan di tiap kecamatan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah metode yang mampu membantu Dinas Pendidikan dalam memperkirakan kebutuhan guru secara lebih tepat dan terukur.

Analisa Metode Monte Carlo Menghitung Nilai Distribusi Probabilitas dan Distribusi Kumulatif

Langkah pertama dalam menjalankan simulasi adalah dengan menentukan distribusi probabilitas dari variabel, dalam hal ini adalah jumlah siswa/I SMP. Dalam menghitung distribusi kumulatif untuk variabel siswa SMP, prosesnya melibatkan penambahan probabilitas saat ini dengan probabilitas sebelumnya.

$$X1. DP = \frac{1720}{25511} = 0.067 \quad X13. PDF = \frac{356}{25511} = 0.014$$

$$X2. DP = \frac{904}{25511} = 0.035 \quad X14. PDF = \frac{1300}{25511} = 0.051$$

.....

.....

.....

$$X11. DP = \frac{468}{25511} = 0.018 \quad X23. PDF = \frac{824}{25511} = 0.032$$

$$X12. DP = \frac{1445}{25511} = 0.057 \quad X24. PDF = \frac{3000}{25511} = 0.118$$

CDF1 = 0,067	
CDF2 = 0,035 + 0,067 = 0,102	CDF14 = 0,051 + 0,390 = 0,441
CDF3 = 0,021 + 0,102 = 0,124	CDF15 = 0,030 + 0,441 = 0,471
CDF4 = 0,012 + 0,124 = 0,135	CDF16 = 0,021 + 0,471 = 0,492

.....

.....

.....

CDF11 = 0,018 + 0,301 = 0,320	CDF23 = 0,032 + 0,687 = 0,719
CDF12 = 0,057 + 0,320 = 0,376	CDF24 = 0,118 + 0,719 = 0,837
CDF13 = 0,014 + 0,376 = 0,390	CDF25 = 0,163 + 0,837 = 1,00

Berikut adalah tabel yang menyajikan hasil perhitungan distribusi probabilitas dan distribusi kumulatif.

Tabel 2 Distribusi Probabilitas dan Kumulatif Jumlah Siswa/i

No	Kecamatan	Frekuensi (Siswa)	Prob (Siswa)	CDF (Siswa)
1	BP. Mandoga	1720	0,067	0,067
2	Bandar Pulau	904	0,035	0,102
3	Aek Songsongan	545	0,021	0,124
4	Rahuning	297	0,012	0,135
5	Pulau Rakyat	2045	0,080	0,216
6	Aek Kuasan	644	0,025	0,241
7	Aek Ladang	587	0,023	0,264
8	Sei Kepayang	414	0,016	0,280
9	Sei Kepayang Barat	441	0,017	0,297
10	Sei Kepayang Timur	97	0,004	0,301
11	Tanjung Balai	468	0,018	0,320
12	Simpang Empat	1445	0,057	0,376
13	Teluk Dalam	356	0,014	0,390
14	Air Baru	1300	0,051	0,441
15	Sei Dadap	767	0,030	0,471
16	Buntu Pane	524	0,021	0,492
17	Tinggi Raja	666	0,026	0,518
18	Setia Janji	415	0,016	0,534
19	Meranti	1452	0,057	0,591
20	Pulo Bandring	946	0,037	0,628
21	Rawang Panca Arga	299	0,012	0,640
22	Air Joman	1206	0,047	0,687
23	Silau Laut	824	0,032	0,719
24	Kota Kisaran Barat	3000	0,118	0,837
25	Kota Kisaran Timur	4149	0,163	1,00

Menetapkan Interval Angka Acak

Langkah selanjutnya adalah menentukan interval bilangan acak jumlah siswa/i SMP. Untuk membuat interval bilangan acak ini, dibuat dengan bantuan tabel berikut.

Tabel 3 Interval Bilangan Acak Jumlah

No	Kecamatan	Frekuensi (Siswa)	Prob (Siswa)	CDF (Siswa)	Batas Ri (Siswa)
1	BP. Mandoga	1720	0,067	0,067	0 - 0,067
2	Bandar Pulau	904	0,035	0,102	0,067 - 0,102
3	Aek Songsongan	545	0,021	0,124	0,102 - 0,124
4	Rahuning	297	0,012	0,135	0,124 - 0,135
5	Pulau Rakyat	2045	0,080	0,216	0,135 - 0,116
6	Aek Kuasan	644	0,025	0,241	0,216 - 0,241
7	Aek Ladang	587	0,023	0,264	0,241 - 0,264
8	Sei Kepayang	414	0,016	0,280	0,264 - 0,280
9	Sei Kepayang Barat	441	0,017	0,297	0,280 - 0,297
10	Sei Kepayang Timur	97	0,004	0,301	0,297 - 0,301
11	Tanjung Balai	468	0,018	0,320	0,301 - 0,320
12	Simpang Empat	1445	0,057	0,376	0,320 - 0,376
13	Teluk Dalam	356	0,014	0,390	0,376 - 0,390
14	Air Baru	1300	0,051	0,441	0,390 - 0,441
15	Sei Dadap	767	0,030	0,471	0,441 - 0,471
16	Buntu Pane	524	0,021	0,492	0,471 - 0,492
17	Tinggi Raja	666	0,026	0,518	0,492 - 0,518
18	Setia Janji	415	0,016	0,534	0,518 - 0,534
19	Meranti	1452	0,057	0,591	0,534 - 0,591
20	Pulo Bandring	946	0,037	0,628	0,591 - 0,628
21	Rawang Panca Arga	299	0,012	0,640	0,628 - 0,640
22	Air Joman	1206	0,047	0,687	0,640 - 0,687
23	Silau Laut	824	0,032	0,719	0,687 - 0,719
24	Kota Kisaran Barat	3000	0,118	0,837	0,719 - 0,837
25	Kota Kisaran Timur	4149	0,163	1,00	0,837 - 1,00

Membangkitkan Angka Acak

Bilangan acak yang telah dibangkitkan dengan menggunakan metode metode *Linear Congruential Method (LCM)* sebanyak 25 disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4 Bilangan Acak yang telah dibangkitkan

No	Angka Acak
1	0,0937
2	0,6328
3	0,875
4	0,4765
5	0,9062
6	0,0703
7	0,1875
8	0,4140
9	0,7187
10	0,5078
11	0,5
12	0,3515
13	0,5312
14	0,9453
15	0,8125
16	0,2890
17	0,3437
18	0,3828
19	0,125
20	0,2265
21	0,1562
22	0,8203
23	0,4375
24	0,1640
25	0,9687

Simulasi Prediksi dan Perhitungan Kebutuhan Guru Hasil Prediksi Siswa

Hasil prediksi siswa disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 5 Hasil Prediksi Jumlah Siswa/i

No	Kecamatan	Prob	Prob	CDF	Batas Ri	Angka Acak	Hasil Prediksi
1	BP. Mandoga	1720	0,067	0,067	0 - 0,067	0,0937	904
2	Bandar Pulau	904	0,035	0,102	0,067 - 0,102	0,6328	299
3	Aek Songsongan	545	0,021	0,124	0,102 - 0,124	0,875	4149
4	Rahuning	297	0,012	0,135	0,124 - 0,135	0,4765	524
5	Pulau Rakyat	2045	0,080	0,216	0,135 - 0,216	0,9062	4149
6	Aek Kuasan	644	0,025	0,241	0,216 - 0,241	0,0703	904
7	Aek Ladang	587	0,023	0,264	0,241 - 0,264	0,1875	2045
8	Sei Kepayang	414	0,016	0,280	0,264 - 0,280	0,4140	1300
9	Sei Kepayang Barat	441	0,017	0,297	0,280 - 0,297	0,7187	824
10	Sei Kepayang Timur	97	0,004	0,301	0,297 - 0,301	0,5078	666
11	Tanjung Balai	468	0,018	0,320	0,301 - 0,320	0,5	666
12	Simpang Empat	1445	0,057	0,376	0,320 - 0,376	0,3515	1445
13	Teluk Dalam	356	0,014	0,390	0,376 - 0,390	0,5312	412
14	Air Baru	1300	0,051	0,441	0,390 - 0,441	0,9453	4149
15	Sei Dadap	767	0,030	0,471	0,441 - 0,471	0,8125	3000
16	Buntu Pane	524	0,021	0,492	0,471 - 0,492	0,2890	441
17	Tinggi Raja	666	0,026	0,518	0,492 - 0,518	0,3437	1445
18	Setia Janji	415	0,016	0,534	0,518 - 0,534	0,3828	356
19	Meranti	1452	0,057	0,591	0,534 - 0,591	0,125	297
20	Pulo Bandring	946	0,037	0,628	0,591 - 0,628	0,2265	944
21	Rawang Panca Arga	299	0,012	0,640	0,628 - 0,640	0,1562	2045
22	Air Joman	1206	0,047	0,687	0,640 - 0,687	0,8203	3000

Hasil Prediksi Kebutuhan Tenaga Pendidik

Setelah dilakukan proses prediksi jumlah siswa dengan Monte Carlo terhadap data historis jumlah siswa, selanjutnya menghitung tenaga pendidik yang dibutuhkan berdasarkan hasil prediksi dari jumlah siswa tahun mendatang.

Berikut disajikan hasil kebutuhan tenaga pendidik berdasarkan pertumbuhan jumlah siswa/i.

Tabel 6 Hasil Kebutuhan Tenaga Pendidik

No	Kecamatan	Hasil prediksi jumlah siswa	Jumlah SMP (Santia)	Kebutuhan SMP	Selisih pendik (kekurangan/kelebihan pendik)	Keterangan
1	Bandar Pasir Mandaga	904	107	45	-41	Kelebihan
2	Bandar Pulau	299	65	15	-50	Kelebihan
3	Aek Songsongan	4149	48	207	159	Kekurangan
4	Kahuning	324	21	18	3	Kekurangan
5	Pulau Rakyat	4149	120	207	87	Kekurangan
6	Aek Kuam	904	61	45	-14	Kelebihan
7	Aek Lebong	2043	41	102	61	Kekurangan
8	Sei Kepyang	1500	40	65	25	Kekurangan
9	Sei Kepyang Barat	824	29	41	12	Kekurangan
10	Sei Kepyang Timur	666	11	35	22	Kekurangan
11	Tanjung Salai	666	37	35	-4	Kelebihan
12	Simpang Empat	1443	98	72	-24	Kelebihan
13	Tebuk Dalam	415	42	21	-21	Kelebihan
14	Air Batu	4149	33	207	122	Kekurangan
15	Sei Dadap	3000	44	150	106	Kekurangan
16	Buntu Pane	441	47	22	-23	Kelebihan
17	Tinggi Raja	1443	39	72	33	Kekurangan
18	Sena Tinggi	336	32	18	-14	Kelebihan
19	Maranti	297	106	15	-91	Kelebihan
20	Pulo Banding	644	69	32	-37	Kelebihan
21	Karang Patah Agra	2043	23	102	77	Kekurangan
22	Air Joman	3000	77	150	73	Kekurangan
23	Silau Lant	1500	73	65	-8	Kelebihan
24	Kota Kisaran Barat	2043	202	102	-100	Kelebihan

Dari hasil perhitungan yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa dari 25 kecamatan terdapat 12 kecamatan yang mengalami kekurangan guru dan 13 kecamatan mengalami kelebihan guru. Seperti kecamatan Aek songsonian dan Air Batu mengalami kekurangan paling tinggi, sebesar 159 dan 122 guru. Kecamatan kota kisaran barat mengalami kelebihan tenaga pendidik yang cukup tinggi yaitu 100 guru.

Jadi, untuk kecamatan yang mengalami kelebihan tenaga pendidik pada tahun berikutnya, tidak perlu melakukan penambahan tenaga pendidik, melainkan merotasi tenaga pendidik yang berlebih ke kecamatan yang mengalami

kekurangan tenaga pendidik akibat lonjakan pertumbuhan jumlah siswa/i yang meningkat.

Tampilan Menu Login

Menu login adalah antarmuka pada aplikasi yang berisi inputan username dan password.



Gambar 1 Halaman Login

Tampilan Menu Utama Admin

Menu utama adalah antarmuka yang ditampilkan setelah user berhasil login. Menu utama berisikan Jenis Data, Data Tenaga Pendidik, Bilangan Acak, Hasil Prediksi, Grafik dan Bantuan.



Gambar 2 Menu Utama Admin

Tampilan Menu Hasil Prediksi

Menu hasil prediksi adalah menu yang digunakan untuk menampilkan hasil prediksi kebutuhan tenaga pendidik untuk tahun berikutnya.



Gambar 3 Menu Hasil Prediksi

SIMPULAN

Dari hasil pembahasan pada bab sebelumnya yang telah dijelaskan, maka peneliti mengambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem yang dibangun dalam penelitian ini berhasil menerapkan metode Monte Carlo dalam memprediksi kebutuhan tenaga pendidik untuk tahun berikutnya,
2. Berdasarkan hasil simulasi yang dilakukan, diperoleh prediksi jumlah siswa SMP di Kabupaten Asahan pada tahun 2026 sebanyak 41.161 siswa, dengan kebutuhan tenaga pendidik untuk kecamatan yang mengalami kekurangan tenaga

pendidik sebesar 785 tenaga pendidik.

3. Untuk kecamatan yang mengalami kelebihan tenaga pendidik pada tahun berikutnya, tidak perlu melakukan penambahan tenaga pendidik, melainkan merotasi/redistribusi tenaga pendidik yang berlebih ke kecamatan yang mengalami kekurangan tenaga pendidik akibat lonjakan pertumbuhan jumlah siswa/i yang meningkat.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdi, Khairul. 2024. "Prediksi Jumlah Mahasiswa Baru FMIPA UNIMED Dengan Menggunakan Teknik Simulasi Monte Carlo." *Mars : Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer* 2(3):72–83.
- Agia, Novan Ramadani, and Indra Sudrajat. 2023. "Sistem Rekrutmen Tenaga Pendidik (Guru)." *Jurnal Sanskara Pendidikan Dan Pengajaran* 01(02):40–44. doi: 10.58812/spp.v1.i02.
- Dari, Rahmatia Wulan. 2022. "Prediksi Tingkat Penjualan Pupuk Urea Dengan Metode Monte Carlo." *Jurnal Informasi Dan Teknologi* 4(4):271–75. doi: 10.37034/jidt.v4i4.251.
- Febriana, Ardila Ayu G. 2023. "Sistem Informasi Pengelolaan Surat Masuk Dan Surat Keluar Berbasis Web Di Kecamatan Pati." *Ardila Ayu, Febriana. (2023). G.111.19.0054-15-File-Komplit-20230822053949. VIII(I):1–19.*
- Fitriani, Sindy, and Margaret Sihalo. 2024. "Simulasi Metode Monte Carlo Untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien Puskesmas Batang Kuis." *Jurnal Teknik Mesin, Industri, Elektro Dan Ilmu Komputer* 2(3).
- H, Noneng Marthiawati., Kevin Kurniawansyah, and Hafiz Nugraha. 2022. "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pengagendaaan Surat Pada Universitas Muhammadiyah Jambi." *Jurnal Informatika, Sistem Informasi Dan Kehutanan (FORSINTA)* 1(1):23–31. doi: 10.53978/jfsa.v1i1.206.
- Hasanah, Fitria Nur, and Rahmania Sri Untari. 2023. *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. edited by M. Suryawinata. Sidoarjo: UMSIDA Press.
- Ilhadi, Veri, and Rijalul Arif. 2021. "Perancangan Dan Penerapan Sistem Informasi Dalam Aplikasi Surat Perintah Perjalanan Dinas." *Sisfo: Jurnal Ilmiah Sistem Informasi* 5(2):11–19. doi: 10.29103/sisfo.v5i2.6223.
- Iyan. 2024. "Implementasi Metode Simulasi Monte Carlo Dalam Optimalisasi Prediksi Penjualan Pakan Ikan Di Toko Ujang Berbasis Web." Sangga Buana YPKP.
- Ma'ruf, M. Farid. 2023. "Prediksi Penjualan Handphone Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo Pada Kantor Daim Cell." Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Maliki, Ulfa. 2021. "Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidik Dan Tenaga Kependidikan Dalam

- Meningkatkan Mutu Lembaga Pendidikan Di MTS Miftahul Ulum Kota Kediri.”
- Mufida Yasmin, Karo-Karo Muslim Ichwanul. 2024. “Prediksi Jumlah Kendaraan Bermotor Di Pulau Sumatra.” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)* 8(4):5722–28.
- Muhazir, Ahmad. 2022. “Penerapan Metode Monte Carlo Dalam Memprediksi Jumlah Penumpang Kereta Api (Studi Kasus : Pt.Kai Wilayah Sumatra).” *Journal of Science and Social Research* 4307(1):151–58.
- Nurahman, Nurahman, Agung Purwanto, and Sigit Mulyanto. 2022. “Klasterisasi Sekolah Menggunakan Algoritma K-Means Berdasarkan Fasilitas, Pendidik, Dan Tenaga Pendidik.” *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer* 21(2):337–50. doi: 10.30812/matrik.v21i2.1411.
- Putri, Nina Sartika, Baiq Rohiyatun, and Muhammad Iqbal. 2023. “Analisis Tingkat Kebutuhan Tenaga Pendidik Dan Kependidikan Di Sekolah Menengah Atas Wilayah Kota Mataram.” *Jurnal Visionary : Penelitian Dan Pengembangan Dibidang Administrasi Pendidikan* 11(1):28. doi: 10.33394/vis.v11i1.7141.
- Risman, Ardiansyah, Albar Ali, and Muharor MohAfgan. 2022. “Perancangan Dan Pembuatan Sistem Pengarsipan Surat Dinas Perdagangan Provinsi NTB (Designing and Manufacturing of Mail Archiving Information System for Department of Commerce West Nusa Tenggara).” *JBegaTI* 3(1):80–89.
- Sandfreni, Sandfreni, Muhammad Bahrul Ulum, and Anik Hanifatul Azizah. 2021. “Analisis Perancangan Sistem Informasi Pusat Studi Pada Fakultas Ilmu Komputer Universitas Esa Unggul.” *Sebatik* 25(2):345–56. doi: 10.46984/sebatik.v25i2.1587.
- Setiyowati, and Siswanti Sri. 2021. *Perancangan Basis Data Dan Pengenalan SQL Server Management Studio*.
- Tasari, Rozi, Tuti Andriani, Nini Aryani, Universitas Islam, Negeri Sultan, and Syarif Kasim. 2024. “Analisis Kebutuhan Dan Penyediaan Tenaga Pendidik : Evaluasi Dan Monitoring Dalam Sistem Perencanaan.” 8(12):528–33.
- Tundo, Tundo, and Andi Saidah. 2023. “Pelatihan Penggunaan E-Draw Max Untuk Membuat Desain Sistem.” *Kami Mengabdi* 3(1):17–23. doi: 10.52447/km.v3i1.6801.
- Varera, Oki Jaya. 2022. “Optimalisasi Prediksi Tingkat Pendapatan Desa Berdasarkan Jenis Usaha Menggunakan Metode Monte Carlo.” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis* 4:23–27. doi: 10.37034/infeb.v4i1.120.
- Widarti, Erni, Joosten, Putu Yudia Pratiwi, Gede Aditra Pradnyana, Ayu Agung Diatri Indradewi I Gusti, Nurul Kamilah, Arief Rais Bahtiar, I. Made Dendi Maysanjaya, and Sepriano. 2024. *Buku Ajar Pengantar Sistem Informasi*. edited by Efitra.
- Yovi, Ringgo Dwika, and Eka. 2022. “Penerapan Metode Monte Carlo Pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu.” *Jurnal PROCESSOR* 17(2):74–81. doi: 10.33998/processor.2022.17.2.1224.
- Zalmadani, Hendro, Julius Santony, and Yuhandri Yunus. 2020. “Prediksi Optimal Dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo.” *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis* 2(1):13–20. doi: 10.37034/infeb.v2i1.11.