

PENERAPAN METODE *MONTE CARLO* DALAM MEMPREDIKSI JUMLAH PENGANGGURAN DI SUMATERA UTARA

Mutia Hatina Dewi¹, Riri Syafitri Lubis², Hendra Cipta³

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: ¹mutiahatinadewi181729@gmail.com, ³riri_syafitri@uinsu.ac.id,

³hendracipta@uinsu.ac.id

Abstract: *Unemployment is still a problem that often occurs in every region, including in every area in North Sumatra. Unemployment rates can inevitably lead to an increase in poverty. And this can continuously trigger other losses such as rampant robbery, theft, fraud and even crimes that will harm the general public. The purpose of this study, among others, is to predict the number of unemployed in each district/city of North Sumatra from 2021 to 2025 using the Monte Carlo method and find out whether this method can be used to predict population such as unemployment. The advantage of this method lies in strong numerical calculations in simulating data by producing accurate values and the results of predicting the number of unemployed in 2021, 2023 and 2024 have decreased with the number of unemployed each year ranging from 426383, 426383 and 399403 people. Meanwhile, for 2022 and 2025 it will be an increase of 43260 and 41605 people.*

Keyword: *Predicting, Number of Unemployed, Monte Carlo*

Abstrak: Pengangguran masih menjadi permasalahan yang kerap terjadi di setiap daerah termasuk di setiap daerah yang ada di Sumatera Utara. Tingkat pengangguran yang tidak terelakan dapat memicu terjadinya peningkatan kemiskinan, kriminalitas, seperti maraknya perampokan, pencurian, penipuan bahkan kejahatan yang akan merugikan khalayak ramai maupun kesenjangan sosial dan dampak negatif lainnya. Tujuan dari penelitian ini antara lain untuk memprediksi jumlah pengangguran di setiap daerah Sumatera Utara perkabupaten/ kota tahun 2021 sampai dengan 2025 dengan menggunakan metode *Monte Carlo* serta mengetahui apakah metode tersebut dapat digunakan dalam memprediksi kependudukan seperti pengangguran. Keunggulan metode ini terletak pada perhitungan numerik yang kuat dalam mensimulasikan data dengan menghasilkan nilai yang akurat dan hasil dari memprediksi jumlah pengangguran di tahun 2021, 2023 dan 2024 mengalami penurunan dengan jumlah pengangguran disetiap tahunnya berkisar 426383, 426383 dan 399403 jiwa. Sedangkan untuk tahun 2022 dan 2025 mengalami kenaikan sebesar 43260 dan 41605 jiwa.

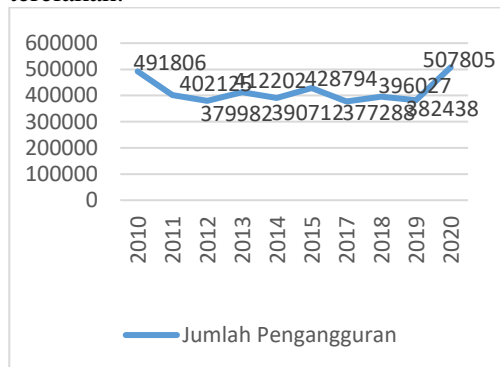
Kata kunci: *Prediksi, Jumlah Pengangguran, Monte Carlo*

PENDAHULUAN

Sumatera Utara adalah salah satu provinsi dari 34 provinsi yang dimiliki Indonesia (Sobari & Jaya, 2023). Letak dari provinsi Sumatera Utara berada di bagian Utara pulau Sumatera dimana berbatasan langsung dengan provinsi Aceh di sebelah Utara dan Provinsi Sumatera Barat serta provinsi Riau di sebelah Selatan. Jumlah penduduk Sumatera Utara yang besar sebagian daripadanya berada

pada usia produktif yaitu sebesar 7.350.057 jiwa pada tahun 2020. Jumlah usia produktif tersebut naik berkisar 286.395 jiwa dari tahun sebelumnya dimana jumlah Usia Produktif sebesar 7.063.662 jiwa pada tahun 2019. Dengan banyaknya jumlah usia produktif bagi suatu daerah tentu akan memberi sebuah keuntungan, dimana mampu membuat daerah tersebut kian maju dengan adanya peningkatan pertumbuhan ekonomi serta mampu membentuk generasi penerus yang

membangun, mampu bersaing, mengelola juga mengabdikan sesuai dengan kemampuan dan keahlian yang dimiliki. Akan tetapi jumlah usia produktif yang besar juga dapat memberikan dampak negatif bagi suatu daerah itu sendiri jika tidak mampu menyediakan lapangan pekerjaan yang memadai sesuai dengan besarnya jumlah usia produktif tersebut dan hal itu akan memberikan sebuah ancaman berupa pengangguran yang besar dan tidak terelakan.



Sumber: Survei Sosial Ekonomi Nasional, Maret 2020

Berdasarkan grafik diatas terlihat jika jumlah pengangguran yang ada di Provinsi Sumatera Utara selalu mengalami kenaikan dan juga penurunan yang tidak pasti (Situmorang & Suharianto, 2024). Terkhususnya pada tahun 2011 jumlah pengangguran meningkat secara tajam dibanding tahun yang lainnya dan disusul pada tahun 2015 lalu kembali melonjak pada tahun 2020 yang disebabkan adanya wabah virus yang bernama *Corona Virus Disease-19* (Covid-19).

Selain daripada faktor tersebut jumlah pengangguran meningkat dapat dikarenakan minimnya lowongan pekerjaan, minimnya kemampuan maupun keahlian serta pendidikan yang menjadi tolak ukur untuk bisa mendapat pekerjaan di era globalisasi seperti saat ini serta kondisi perekonomian yang membuat banyak perusahaan atau pengusaha kecil mengalami kerugian dan harus mengurangi karyawannya sendiri (Marlina et al., 2024).

Jumlah pengangguran yang meningkat dan tidak teratasi tentu dapat

memberikan dampak buruk bagi masyarakat dan juga bagi provinsi Sumatera Utara itu sendiri seperti, meningkatnya angka kriminalitas, meningkatkan angka kemiskinan, menyebabkan kesenjangan pada kesempatan bekerja dan juga kesenjangan sosial, menurunkan daya saing, meningkatkan konflik dalam rumah tangga, serta dapat menyebabkan kondisi politik tidak stabil (Nova Amelia et al., 2025). Untuk mengatasi dampak tersebut salah satu cara yang dapat dilakukan adalah dengan memprediksi jumlah pengangguran di tahun berikutnya. Metode yang dapat digunakan dalam memprediksi jumlah pengangguran salah satunya adalah metode metode *Monte Carlo* (Jesen et al., 2024). Metode *Monte Carlo* dapat digunakan untuk memprediksi kemungkinan yang akan terjadi dengan menganalisa, memecahkan maupun mengoptimalkan masalah dengan menggunakan sejumlah bilangan acak. Metode *Monte Carlo* umumnya mengidentifikasi masalah serta dapat digunakan untuk memprediksi berbagai bidang teknik, keuangan, pengambilan keputusan dan lainnya (Yovi et al., 2022).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Nova Hayati, et. al., 2020 yang berjudul “Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode *Monte Carlo* Dalam Meningkatkan Transaksi (Studi Kasus: Toko Herbal An Nabawi)” (Hayati et al., 2020). Hasil penelitian yang diperoleh bahwasannya metode *Monte Carlo* dapat membantu melakukan persiapan persediaan produk herbal pada toko herbal An Nabawi dan mampu meningkatkan transaksi penjualan. Penelitian memprediksi dengan menggunakan metode *Monte Carlo* juga dilakukan oleh Rahmi Darnis, et. al., 2020 dengan judul “Simulasi *Monte Carlo* Untuk Memprediksi Persediaan Darah” (Darnis et al., 2020). Hasil penelitian yang dilakukan adalah metode *Monte Carlo* mampu membantu dalam pengambilan keputusan dalam memprediksi persediaan darah di waktu yang akan datang dengan

hasil prediksi tingkat keakurasian sebesar 96.21% pada bulan Januari sampai dengan bulan Desember pada tahun 2018.

METODE

Jenis Penelitian dan Sumber Data

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan penelitian yang dilakukan secara sistematis dengan mengumpulkan data yang dapat diukur melalui teknik statistik, matematika atau komputasi (Siregar, 2021) dan sumber data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yaitu data yang diambil dari sumber lain dimana data pada penelitian ini diperoleh dari Badan Pusat Statistik Provinsi Sumatera Utara (BPS) Sumatera Utara maupun dari situs *website* resmi BPS Sumatera Utara yaitu <https://sumut.bps.go.id> adapun data yang digunakan adalah data jumlah pengangguran yang ada di Provinsi Sumatera Utara tahun 2010 sampai dengan tahun 2020.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Data Normalitas

Adapun langkah – langkah pengolahan data Uji Kolmogorov Smirnov tersebut sebagai berikut (Rahmawati et al., 2025):

Tabel 1 Tabel Penolong Perhitungan Kolmogorov Smirnov

No	X	$x - \bar{x}$	$(x - \bar{x})^2$	F	P	Kp	Z_i	Z_{tabel}	a_1	a_2
1	377288	-39630	1570552752	1	0.1	0.1	-0.85	0.1977	0.1977	-0.0977
2	379982	-36936	1364282870	1	0.1	0.2	-0.79	0.2148	0.1148	-0.0148
3	382438	-34480	1188884192	1	0.1	0.3	-0.74	0.2296	0.0296	0.0704
...
10	507805	90887	8260410414	1	0.1	1	1.95	0.9744	0.0744	0.0256
Total	4169182		19497607618						0.1977	

Berdasarkan tabel penolong perhitungan Kolmogorov Smirnov yang tertera di atas maka dapat diketahui nilai $a_{max} = 0.1977$ dan untuk nilai tabel Kolmogorov Smirnov dengan $\alpha = 0.05$

1. Provinsi Sumatera Utara

Mengurutkan data jumlah pengangguran dari yang terkecil hingga terbesar. Untuk menghitung nilai rata-rata dan standar deviasi dijabarkan sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} = \frac{4169182}{10} = 416918$$

$$s = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{19497607618}{10-1}} = \sqrt{2166400846} = 46544.6$$

Setelah nilai rata-rata dan standar deviasi diperoleh maka dapat dihitung nilai Z_i pada setiap data, seperti:

$$Z_1 = \frac{x_i - \bar{x}}{s} = \frac{377288 - 416918}{46544.6} = -0.85$$

Kemudian menentukan Z_{tabel} dengan melihat tabel z yang ada pada lampiran 1 dimana ($Z_{tabel} < Z_i$) dengan $i = 1, 2, \dots, 10$ sebagai contoh untuk mencari Z_{tabel} pada data pertama yaitu Z_1 nilai yang diperoleh adalah -0.85 maka ($Z_{tabel} < -0.85$) = 0.1977 dan seterusnya. Selanjutnya dapat menentukan nilai $a_2 = Kp - Z_{tabel}$ yaitu $a_2 = 0.1 - 0.1977 = -0.0977$ dan menentukan nilai $a_1 = P - a_2 = 0.1 - (-0.0977) = 0.1977$. a_2 dan a_1 dilakukan seterusnya hingga data ke-10.

Untuk memperjelas setiap langkahnya dapat dibantu dengan menggunakan tabel penolong sebagai berikut:

dan $n = 10$ diperoleh nilai $D_{tabel} = 0.40925$.

Dapat dilihat jika H_0 diterima apabila $a_{max} < D_{tabel}$ 0.1977 0.40925 maka sata berdistribusi normal

Rincian Uji Data Normalitas Pengangguran di Sumatera Utara

Berikut merupakan tabel rincian dari hasil Uji kolmogorov secara

keseluruhan berdasarkan kabupaten/kota yang ada di provinsi Sumatera Utara:

Tabel 2 Hasil Uji Data Normalitas Jumlah Pengangguran Sumatera Utara

No	Kabupaten/kota	Keterangan			
		a_{max}	D_{tabel}	Hasil	Kesimpulan
1	Nias	0.1394	0.409 25	D_0 atau hasil dari a_{max} lebih kecil dari D_{tabel} .	Data berdistribusi Normal
2	Mandailing Natal	0.1675	0.409 25	D_0 atau hasil dari a_{max} lebih kecil dari D_{tabel} .	Data berdistribusi Normal
3	Tapanuli Selatan	0.1300	0.409 25	D_0 atau hasil dari a_{max} lebih kecil dari D_{tabel} .	Data berdistribusi Normal.
...
34	Sumatera Utara	0.1977	0.409 25	D_0 atau hasil dari a_{max} lebih kecil dari D_{tabel} .	Data berdistribusi Normal

Penerapan Metode Monte Carlo

1. Menentukan Distribusi Probabilitas

$$DP = \frac{Jf}{Tf}$$

Dimana :

Dp = Distribusi probabilitas

Jf = Jumlah frekuensi

Tf = Total frekuensi

1. Distribusi Probabilitas Sumatera Utara

$$DP_1 = \frac{491806}{4169182} = 0.12$$

$$DP_6 = \frac{428794}{4169182} = 0.10$$

$$DP_2 = \frac{402125}{4169182} = 0.10$$

$$DP_7 = \frac{377288}{4169182} = 0.09$$

...

$$DP_{10} = \frac{507805}{4169182} = 0.12$$

2. Menghitung Distribusi Kumulatif

$$DPK_{ke-1} = Ndp_{ke-1} + nDK_{ke-n}$$

Dimana:

DPK = Distribusi Probabilitas Kumulatif

nDP = Nilai Distribusi Probabilitas

nDK = Nilai Distribusi Probabilitas Sebelumnya

Distribusi Kumulatif Provinsi Sumatera Utara

$$DPK_1 = nDP_1 = 0.12$$

...

$$DPK_{10} = nDP_{10} + nDK_9 = 0.12 + 0.88 = 1$$

3. Menentukan Interval Angka Acak

Tabel 3 Hasil Interval Angka Acak

No	Tahun	Jumlah Pengangguran	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval Angka Acak
1	2010	491806	0.12	0.12	0 – 12
2	2011	402125	0.10	0.22	13 - 22
3	2012	379982	0.09	0.31	23 - 31
...
10	2020	507805	0.12	1	89 -100
	Total	4169179			

4. Membangkitkan Angka Acak

Syarat-syarat dalam membangkitkan bilangan angka acak dengan metode LCG untuk memenuhi setiap nilai pada rumus antara lain:

1. Increment (c) relative prima terhadap modulus
2. $a - 1$ dapat dibagi dengan semua factor prima dari m

3. $a - 1$ adalah kelipatan 4 jika m adalah kelipatan 4
4. modulus $>$ maks (a, c, dan Z_0)
5. Factor Penggali $>$ 0, dan Increment $>$ 0

Dan hasil dalam membangkitkan ke-5 simulasi menggunakan nilai bilangan acak awal, faktor pengali, *increment*, dan modulus tersebut adalah:

Tabel 4 Hasil Simulasi

Simulasi 1	Simulasi 2	Simulasi 3	Simulasi 4	Simulasi 5
80	34	66	50	90
23	87	17	33	69
56	20	88	44	88
79	33	79	31	47
92	26	90	10	46
95	99	21	53	85
88	52	72	84	64
71	85	43	11	83
44	98	34	70	42
7	91	45	73	41

Setelah diperoleh angka acak yang telah dibangkitkan seperti pada tabel diatas maka langkah selanjutnya adalah dengan menyesuaikan nilai pada interval angka acak yang tertera pada sub bab sesuai dengan angka acak yang telah diperoleh.

Adapun hasil simulasi yang diperoleh dengan menggunakan Metode *Monte Carlo* untuk setiap kabupaten/ kota yang ada di Sumatera Utara tertera pada tabel sebagai berikut:

Tabel 5 Data Peramalan Jumlah Pengangguran Provinsi Sumatera Utara Tahun 2021 - 2025

No	Kabupaten/kota	Tahun				
		2021	2022	2023	2024	2025
1	Nias	1982	2507	1940	1555	1446
2	Mandailing Natal	12288	14279	13186	12509	13111
3	Tapanuli Selatan	7156	7085	7264	7573	7840
...
34	Sumatera Utara	426383	432360	426383	399403	416051

Tabel 6 Hasil Simulasi Kabupaten/Kota Yang Mengalami Kenaikan/Peurunan Tahun 2010-2025

Tahun	Kabupaten/Kota Yang Mengalami Penurunan Jumlah Penduduk	Kabupaten/Kota Yang Mengalami Kenaikan Jumlah Penduduk
2010	Nias, Mandailing Natal, Tapanuli Tengah Toba Samosir, Labuhan Batu, Simalungun, Dairi, Karo, Deli Serdang, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Samosir, Tanjung Balai,	Tapanuli Selatan, Tapanuli Utara, Asahan, Langkat, Serdang Berdagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Padang Laws, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Nias Utara, Nias

	Pematangsiantar, Medan, Binjai, Padangsidempuan.	Barat, Sibolga, Tebing Tinggi, Gunungsitoli
2011	Tapanuli Tengah, Toba Samosir, Labuhan Batu, Asahan, Simalungun, Dairi, Deli Serdang, Langkat, Serdang Berdagai, Bayu Bara, Padang Lawas, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Sibolga, Pematangsiantar, Tebing Tinggi, Medan, Binjai	Nias, Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Tapanuli Utara, Karo, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Samosir, Padang Lawas Utara, Nias Utara, Nias Barat, Tanjung Balai, Padangsidempuan, Gunungsitoli.
2012	Nias, Tapanuli Selatan, Tapanuli Utara, Toba Samosir, Dairi, Karo, Deli Serdang, Langkat, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Pakpak Bharat, Samosir, Nias Utara, Nias Barat, Pematang Siantar, Medan,	Mandailing, Tapanuli Tengah, Labuhan Batu, Asahan, Simalungun, Serdang Berdagai, Batu Bara, Padang Lawas Utara, Padang Lawas, Labuhanbatu Selatan, Labuhanbatu Utara, Sibolga, Tanjung Balai, Tebing Tinggi, Binjai, Padangsidempuan, Gunungsitoli.
...
2025	Nias, Tapanuli Tengah, Tapanuli Utara, Simalungun, Deli Serdang, Nias Selatan, Humbang Hasundutan, Padang Lawas Utara, Labuhanbatu Utara, Pematangsiantar, Tebing Tinggi,	Mandailing Natal, Tapanuli Selatan, Toba Samosir, Labuhan Batu, Asahan, Dairi, Karo, Langkat, Pakpak Bharat, Samosir, Serdang Berdagai, Batu Bara, Padang Lawas, Labuhanbatu Selatan, Nias Utara, Nias Barat, Sibolga, Tanjung Balai, Medan, Binjai, Padangsidempuan, Gunungsitoli.

SIMPULAN

Dari proses simulasi dengan metode *Monte Carlo* dalam memprediksi Jumlah pengangguran yang ada di Provinsi Sumatera Utara maka hasil yang diperoleh adalah provinsi Sumatera Utara perkabupaten/ Kota mengalami penurunan dan juga kenaikan jumlah pengangguran selama lima tahun kedepan. Tahun 2021, 2023 dan 2024 provinsi Sumatera Utara mengalami penurunan dengan jumlah pengangguran disetiap tahunnya berkisar 426383, 426383 dan 399403 dan untuk tahun 2022 dan tahun 2025 Provinsi Sumatera Utara mengalami kenaikan dengan jumlah pengangguran berkisar 432360 dan 416051.

Hal ini menunjukkan bahwa jumlah pengangguran akan mengalami penurunan dan kenaikan yang tidak pasti disetiap tahunnya dan untuk mengantisipasi

kenaikan di tahun yang akan datang terlebih untuk daerah provinsi Sumatera Utara yang memiliki penduduk usia produktif tinggi maka dapat dilakukan tindakan ataupun kebijakan agar jumlah pengangguran perlahan mengalami penurunan terus menerus hal ini juga dapat meminimalisir peningkatan jumlah kemiskinan maupun kejahatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Darnis, R., Nurcahyo, G. W., & Yunus, Y. (2020). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 2(4), 139–144. <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.98>
- Hayati, N., Defit, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal

- Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 2(4), 117–122. <https://doi.org/10.37034/infeb.v2i4.54>
- Jesen, J., Susanti, T., Purba, M., & Hamidi, K. (2024). Scientific Literacy Innovation and Technology Journal Prediksi Probabilitas Tren Penurunan Jumlah Penduduk Miskin Di Indonesia. *Scientific Literacy Innovation And Technology Journal (SINOVITECH)*, 01(02), 19–25.
- Marlina, R., Cecilia, D., & Hafizh, M. (2024). Terbatasnya Ketersediaan Lapangan Kerja Dan Dampak Pengangguran Yang Tinggi Di Indonesia. *Journal of Economics and Development (JEnD)*, 1(2), 46–59.
- Nova Amelia, Selfi Oktarahmadini, & Anisa Harahap. (2025). Peran Pemerintah dalam Mengatasi Kemiskinan di Kota Medan. *Jurnal Ilmu Komunikasi, Administrasi Publik Dan Kebijakan Negara*, 2(1), 01–23. <https://doi.org/10.62383/komunikasi.v2i1.76>
- Rahmawati, R., Baidowi, B., & Suntoko, I. (2025). Perbandingan Model Pembelajaran Case Method Dan Diskusi Dengan Menggunakan Hipotesis Uji Mann Whitney Dan Kolmogorov Smirnov. *Mandalika Mathematics and Educations Journal*, 7(1), 13–24.
- Siregar, I. A. (2021). Analisis Dan Interpretasi Data Kuantitatif. *ALACRITY: Journal Of Education*, 2(1), 39–48. <https://doi.org/10.52121/alacrity.v1i2.25>
- Situmorang, F., & Suharianto, J. (2024). Eksplorasi Jejak Tingkat Pengangguran Terbuka, Jumlah Penduduk Miskin, Dan Upah Minimum Regional Terhadap Produk Domestik Regional Bruto Di Provinsi Sumatera Utara 2002-2022. *Journal Of Economics And Regional Science*, 4(2).
- Sobari, M., & Jaya, I. G. N. M. (2023). Analisis Keterkaitan Antar Industri di Sumatera Utara dan Pengaruhnya terhadap Perekonomian Indonesia Tahun 2016 (Analisis IO dan IRIO). *Jurnal Ekonomi Dan Statistik Indonesia*, 2(3), 316–326. <https://doi.org/10.11594/jesi.02.03.08>
- Yovi, Ringgo Dwika, & Eka. (2022). Penerapan Metode Monte Carlo pada Simulasi Prediksi Jumlah Calon Mahasiswa Baru Universitas Muhammadiyah Bengkulu. *Jurnal PROCESSOR*, 17(2), 74–81. <https://doi.org/10.33998/processor.2022.17.2.1224>