

## MODEL MATEMATIKA PERKIRAAN PECANDU NARKOTIKA DI BNPN SUMUT DENGAN PROGRAM REHABILITASI MENGUNAKAN METODE *MONTE CARLO*

Fikri Nur Ardiansyah<sup>1</sup>, Sajaratud Dur<sup>2</sup>, Rima Aprilia<sup>3</sup>

Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan

e-mail: <sup>1</sup>fikrinur353@gmail.com, <sup>2</sup>sajaratuddur@uinsu.ac.id, <sup>3</sup>rima\_aprilia@uinsu.ac.id

**Abstract:** *Drug abuse is one of the world's most serious health and social problems, and a focus of government attention. The increase in cases of drug abuse means that the number of drug addicts in Indonesia continues to grow. To solve this problem, the government introduced a program to prevent an increase in drug addicts, a rehabilitation program. Mathematical models with rehabilitation factors are an effective way to analyze narcotics addicts and users in North Sumatra. Mathematical model of the spread of narcotics addicts from White and Comicey by adding a population class that stops using narcotics (R) and then additions are made to each population class so that the addition of model variables is in the form of vulnerable population classes that are given a rehabilitation program (S<sub>e</sub>), population class of drug users who are given a rehabilitation program (U<sub>e</sub>) and class of population who stop using narcotics given rehabilitation programs (R<sub>e</sub>). Rehabilitation in question can be carried out in the form of socialization or subscriptions for addicts and narcotics abusers. For this reason, a different approach system is needed, one of which is by using a basic simulation model of the Monte Carlo method, which is to test the probabilities elements through random number samples. The result is an estimate of the number of abusers in 2019 and 2020 at the National Narcotics Agency for North Sumatra Province is 1638 people, 1726 people. The estimated number of narcotics abuse has increased from the amount of narcotics abuse with the rehabilitation program in 2019, which totaled 1638 people. The amount of narcotics abuse with rehabilitation programs in 2019, 2020, 2021 will increase by around 5.*

**Keywords:** *SURS Mathematical Model, Narcotics Users, Rehabilitation Program, Monte Carlo Simulation*

**Abstrak:** Penyalahgunaan narkoba adalah salah satu masalah kesehatan dan sosial paling serius di dunia, dan menjadi fokus perhatian pemerintah. Meningkatnya kasus penyalahgunaan narkoba berarti jumlah pecandu narkoba di Indonesia terus bertambah. Untuk mengatasi masalah ini, pemerintah memperkenalkan program untuk mencegah peningkatan pecandu narkoba, program rehabilitasi. Model Matematika dengan faktor rehabilitasi merupakan salah satu cara efektif untuk menganalisis pecandu dan pengguna narkoba di Sumatera Utara. Model matematika penyebaran pecandu narkoba dari White dan Comikey dengan menambahkan kelas populasi yang berhenti dari pengguna narkoba (R) dan selanjutnya dilakukan penambahan pada setiap kelas populasi sehingga penambahan variabel model berupa kelas populasi rentan yang diberikan program rehabilitasi (S<sub>e</sub>), kelas populasi pengguna narkoba yang diberi program rehabilitasi (U<sub>e</sub>) dan kelas populasi berhernti dari pengguna narkoba yang diberikan program rehabilitasi (R<sub>e</sub>). Rehabilitasi yang dimaksud dapat dilaksanakan dalam bentuk sosialisasi atau penanganan untuk para pecandu dan penyalahgunaan narkoba. Untuk itu diperlukan sistem pendekatan yang ilain, isalah isatunya idengan menggunakan imodel isimulasi dasar metode Monte Carlo adalah melakukan pengujian pada elemen-elemen probalitiiasi melalui sampel angka random. Hasilnya perkiraan jumlah penyalahgunaan pada tahun 2019 dan 2020 di Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara adalah 1638 orang, 1726 orang. Jumlah perkiraan penyalahgunaan narkoba tersebut naik dari jumlah penyalahgunaan narkoba dengan program rehabilitasi pada tahun 2019 yang jumlah

penyalahgunaan narkoba 1638 orang. Jumlah penyalahgunaan narkoba dengan program rehabilitasi pada tahun 2019, 2020, 2021 menaik sekitar 5%.

**Kata kunci:** Model Matematika SURS, Pecandu Pengguna Narkoba, Program Rehabilitasi, Simulasi Monte Carlo

## PENDAHULUAN

Narkoba adalah zat psikoaktif narkoba, psikotropika, dan zat adiktif lainnya yang apabila kita gunakan, baik dengan cara dimakan, maupun ditelan, dihisap, dihirup, maupun disuntikkan dapat mengakibatkan penurunan atau perubahan kesadaran, hilangnya rasa, mengurangi sampai menghilangkan rasa nyeri, serta dapat menimbulkan kecanduan untuk memakai narkoba (Surya et al., 2020). Kecanduan untuk memakai narkoba merupakan salah satu penyakit yang sampai sekarang tidak dapat ditemukan cara penanggulangannya yang efektif, meskipun narkoba sangat diperlukan di dunia medis, namun banyak orang yang salah menyalahgunakan narkoba tersebut untuk kepentingan dan kepuasan individu (Khasanah, 2020).

Penyalahgunaan narkoba adalah pemakaian narkoba di luar indikasi medis, tanpa petunjuk/resep dokter (BNN, 2012). Penyalahgunaan narkoba menjadi salah satu masalah kesehatan dan sosial yang paling serius di dunia dan telah menarik perhatian pemerintah (Sari, 2017). Seringkali orang terpengaruh oleh bermacam-macam jenis narkoba. Keingintahuan, mencari-cari sensasi, mentalitas yang negatif, dan pengaruh lingkungan menjadi faktor utama yang menarik seseorang untuk mudah bersinggungan dengan narkoba (Li & Ma, 2018). Dampak dari penambahan jumlah kasus penyalahgunaan narkoba adalah jumlah populasi pecandu narkoba di Indonesia yang terus mengalami peningkatan. Bangsa Indonesia akan kehilangan generasi penerusnya jika masalah ini tidak diatasi dengan serius. Untuk mengatasi masalah ini pemerintah telah mengadakan program untuk mencegah bertambahnya jumlah populasi

pecandu narkoba yaitu program rehabilitasi (Soleh & Mandasari, 2018). Dengan adanya program rehabilitasi, pemerintah mengharapkan seseorang yang telah menjadi pecandu narkoba, tidak perlu lagi untuk mengkonsumsi narkoba. Maka diperlukan program rehabilitasi sesuai dengan program pemerintahan Rehabilitasi terhadap pecandu narkoba adalah suatu proses pengobatan untuk membebaskan pecandu dari ketergantungan, dan masa menjalani rehabilitasi tersebut di perhitungkan sebagai masa menjalani hukuman. Rehabilitasi terhadap pecandu narkoba juga merupakan suatu bentuk perlindungan sosial yang mengintegrasikan pecandu narkoba ke dalam tertib sosial agar tidak lagi melakukan penyalahgunaan narkoba. Ada tiga tahap rehabilitasi narkoba yang harus dijalani, Pertama tahap rehabilitasi medis (detoksifikasi) yaitu proses pecandu menghentikan penyalahgunaan narkoba dibawah pengawasan dokter untuk mengurangi gejala putus zat sakau). Tahap kedua yaitu rehabilitasi non medis dengan berbagai program di tempat rehabilitasi. Tahap ketiga yaitu tahap After Care yang akan memberikan kegiatan sesuai minat dan bakat. Baru lah dilakukan terminasi apabila klien telah dinyatakan sehat secara fisik, mental, sosial. Menangani masalah rehabilitasi, BNNP SUMUT sering kewalahan antara tidak cukupnya sarana rehabilitasi dengan para pecandu narkoba di Sumatera Utara.

Berdasarkan kasus di Sumatera Utara menjadi Provinsi dengan jumlah kasus Narkoba terbanyak. Ada 2.049 kasus Narkoba yang tercatat di Sumatera Utara. Dalam penelitian pemberian rehabilitasi adalah cara untuk mengatasi banyaknya peredaran atau pecandu narkoba serta penyalahgunaan narkoba

di Sumatera Utara (Madhani et al., 2023). Menurut Noor Azirah (2020), Model Matematika dengan faktor rehabilitasi merupakan salah satu cara efektif untuk menganalisis pecandu dan pengguna narkoba di Sumatera Utara. Model Matematika merupakan alat utama dalam perencanaan epidemik yang bisa membantu mempermudah penyelesaian masalah dalam kehidupan nyata, termasuk masalah pecandu dan penyalahgunaan narkoba yang ada di Sumatera Utara.

Kasus pecandu dan penyalahgunaan narkoba dapat dirumuskan dengan pendekatan matematika melalui konsep pemodelan matematika. Pemodelan matematika merupakan cara untuk merepresentasikan persoalan kompleks ke dalam bentuk matematika berupa persamaan atau sistem persamaan (Ndi, 2018). Model matematika penyebaran pengguna narkoba pertama kali dibahas oleh White dan Comiskey (Husain et al., 2020). Pada model tersebut total populasi manusia dibagi menjadi tiga kelas, yaitu kelas individu yang rentan menjadi pengguna narkoba, kelas individu pengguna narkoba tidak dalam masa pengobatan, dan kelas individu pengguna narkoba dalam masa pengobatan. Peneliti ini terkait masalah kecanduan narkoba dilakukan dengan pendekatan deterministik terhadap kasus peredaran narkoba dan penanggulangan para pecandu narkoba melalui proses program rehabilitasi.

Pada penelitian ini penulis mengembangkan model matematika penyebaran pecandu narkoba dari White dan Comiskey dengan menambahkan kelas populasi yang berhenti dari pengguna narkoba ( $R$ ) dan selanjutnya dilakukan penambahan pada setiap kelas populasi sehingga penambahan variabel model berupa kelas populasi rentan yang diberikan program rehabilitasi ( $S_e$ ), kelas populasi pengguna narkoba yang diberi program rehabilitasi ( $U_e$ ) dan kelas populasi berhenti dari pengguna narkoba yang diberikan program rehabilitasi ( $R_e$ ). Rehabilitasi yang dimaksud dapat dilaksanakan dalam

bentuk sosialisasi atau penanganan untuk para pecandu dan penyalahgunaan narkoba.

Adapun model umum dari penelitian ini adalah penelitian yang dilakukan oleh (Resmawan et al., 2020), dengan judul “Analisis Sensitivitas pada Model Matematika Transmisi Pengguna Narkoba dengan Faktor Edukasi”. Hasil dari penelitian ini adalah mendapatkan model SIRS untuk penyebaran pengguna narkoba dengan faktor edukasi dan mendapatkan dua titik kesetimbangan.

Kondisi ini disebut dengan kondisi probabilistik, dimana segala sesuatu terjadi berdasarkan kemungkinan (*probability*). Untuk itu diperlukan sistem pendekatan yang lain, salah satunya dengan menggunakan model simulasi. Simulasi merupakan suatu proses perancangan model dari suatu sistem nyata yang bertujuan untuk memahami tingkah laku atau untuk menyusun strategi sehubungan dengan beroperasinya sistem tersebut. Dasar metode Monte Carlo adalah melakukan pengujian pada elemen-elemen probabilitas melalui sampel angka random. Metode ini telah banyak diterapkan diberbagai bidang salah satunya bidang model matematika untuk memprediksi nilai perbandingan (Mulyana Putra, 2020). Untuk menjalankan metode monte carlo, dibutuhkan sejumlah besar bialngan acak. Penggunaan metode ini melibatkan beberapa parameter yang nantinya dilakukan sebuah perhitungan. Tiap-tiap perhitungan yang dilakukan melibatkan sebuah variabel acak, maka dari itu tingkat ketelitian metode ini tergantung pada banyaknya literasi yang dilakukan, semakin banyak literasi yang dilakukan maka akan semakin teliti pula hasil yang didapatkan.

## METODE

Dalam penelitian ini menggunakan Metode Kuantitatif dengan pendekatan literatur deskriptif kuantitatif. Pada pendekatan literatur, yaitu dilakukan

dengan cara mengkaji buku-buku yang berkaitan dengan penelitian sebagai acuan dalam menyelesaikan penelitian. Sedangkan pendekatan deskriptif kuantitatif yaitu dengan menganalisis data dan menyusun data yang sudah ada sesuai dengan kebutuhan peneliti, dengan data yang digunakan dalam penelitian ini berupa angka atau data numerik.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang akan dianalisis dalam penelitiannya adalah jumlah pengguna narkoba yang di rehabilitasi pada tahun 2021 yang di peroleh dari Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara. Data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

**Tabel 1. Jumlah Penyalahgunaan Narkoba Dengan Program Rehabilitasi 2021**

No	SATKER	Jenis Kelamin		Jumlah
		Pria	Wanita	
1	BNNK Sumut	510	20	530
2	BNNK Deli Serdang	62	0	62
3	BNNK Serdang Berdagai	66	1	67
4	BNNK P.Siantar	68	18	86
5	BNNK Tanjung Balai	57	2	59
6	BNNK Asahan	129	7	136
7	BNNK Tapanuli Selatan	135	7	142
8	BNNK Mandailing Natal	22	0	22
9	BNNK Binjai	50	10	60
10	BNNK	27	3	30

0	Langkat			
1	BNNK Karo	92	6	98
1	BNNK Gunung Sitoli	9	2	11
1	BNNK Tebing Tinggi	32	1	33
1	BNNK Batu Bara	140	10	150
1	BNNK Labuhan Batu Utara	244	32	276
1	BNNK Simalungun	26	0	26

Sumber: Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara

Jumlah pengguna narkoba yang di rehabilitasi pada tahun 2021 yang di peroleh dari Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara dapat dituliskan dalam bentuk grafik berikut:



**Gambar 1. Grafik Jumlah Penyalahgunaan Narkoba Dengan Program Rehabilitasi 2021**

## Analisis dengan Simulasi Monte Carlo

### Nilai Min dan Max

Nilai minimal (Min) adalah nilai terkecil dari sebuah data dan Nilai Maksimal (Max) adalah merupakan nilai yang paling besar dari sebuah data (Ahsan et al., 2023). Berdasarkan tabel jumlah pengguna narkoba yang di rehabilitasi pada tahun 2021 yang di peroleh dari Badan Narkotika Nasional Provinsi

Sumatera Utara dapat diperoleh adalah nilai Min dengan jumlah pengguna 11 orang berasal dari BNNK Gunung Sitoli dan nilai Max dengan jumlah pengguna 530 orang berasal dari BNNK Sumut.

### Distribusi Frekuensi

Setelah nilai Min dan Max diperoleh, selanjutnya menentukan rangenterval awal sampai interval akhir yang diperoleh dari nilai maksimum tertinggi (Rafie Muhammad et al., 2023).

Jangkauan (J)

$$J = \text{Data Max} - \text{Data Min}$$

$$J = 530 - 11$$

$$J = 519$$

Banyaknya kelasinterval (K)

$$K = 1 + 3,3 \log n, \text{ dimana } n = \text{banyaknya data}$$

$$K = 1 + 3,3 \log 16$$

$$K = 1 + 3,3(1,20)$$

$$K = 1 + 3,96$$

$$K = 4,96$$

$$K \approx 5$$

Panjang interval kelas (c)

$$c = \frac{J}{K}$$

$$c = \frac{519}{5}$$

$$c = 103,8$$

$$c \approx 104$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, diperoleh jangkauan data dari yang terkecil ke yang terbesar adalah 529. Banyaknya kelasinterval yakni 4,96 atau sekitar 5 kelas. Untuk Panjanginterval kelas diperoleh jarak perkelas sebesar 103,8 atau sekitar 104. Data awal dimulai dari nilai Min yaitu 11 ditambahkan dengan nilai Panjanginterval 104, sehingga diperoleh nilainterval 11-115, begitu juga seterusnya.

**Tabel 2. Frekuensi Relatif**

Interval	Mid	Frekuensi
11-115	63	11
116-220	168	3
221-325	273	1
326-430	378	0
431-535	483	1
Total		16

Untuk memaksimalkan hasil dari simulasi, jumlah pengguna narkotika yang di rehabilitasi pada tahun 2021 Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara, dilanjutkan dengan menghitung nilai probabilitas (kemungkinan) dan probabilitas kumulatif. Rumus dari probabilitas yaitu (Syahrin et al., 2019):

$$c = \frac{a}{b}$$

Dengan,

c = probabilitas

a = nilai frekuensi awal

b = nilai frekuensi total

Sehingga diperoleh hasil:

$$c_1 = \frac{a}{b} = \frac{11}{16} = 0,68$$

$$c_2 = \frac{a}{b} = \frac{3}{16} = 0,18$$

$$c_3 = \frac{a}{b} = \frac{1}{16} = 0,06$$

$$c_4 = \frac{a}{b} = \frac{0}{16} = 0$$

$$c_5 = \frac{a}{b} = \frac{1}{16} = 0,06$$

Probabilitas yang didapatkan hasilnya kemudian akan di kumulatifkan dengan nilai kumulatif pertama adalah total probabilitas pertama ( $c_1$ ), nilai kumulatif kedua adalah total probabilitas pertama dijumlahkan dengan probabilitas kedua ( $c_1 + c_2$ ), begitu juga seterusnya hingga probabilitas kelima interval bilangan acak dilihat dari nilai kumulatif yang nilainya dikalikan dengan 100.

**Tabel 3. Probabilitas Kumulatif**

Probabilitas	Kumulatif	Interval Bilangan Acak
0,68	0,68	0-68
0,18	0,86	67-86
0,06	0,92	87-92
0	0,92	92
0,06	0,98	93-98

Selanjutnya nilai yang sudah didapatkan dimasukkan ke dalam tabel distribusi frekuensi kumulatif.

**Tabel 4. Bentuk Umum Tabel Distribusi Frekuensi Kumulatif**

Interval Kelas	Nilai Mid	$f_i$	C	Kumulatif	Interval Bilangan Acak
11-115	63	1	0,68	0,68	0-68
116-220	168	3	0,18	0,86	67-86
221-325	273	1	0,06	0,92	87-92
326-430	378	0	0	0,92	92
431-535	483	1	0,06	0,98	93-98

**Angka Acak**

Untuk membangkitkan bilangan random dilakukan dengan *Linear Congruential Method* (LCM). Rumus untuk angka acak (Purnamasari, 2016):

$$x_{i+1} = (a \cdot x_i + c) \bmod m$$

Dengan  $c \neq 0$  diartikan sebagai *mixed congruential method*, dan  $c = 0$  dinamakan *multiplicative congruential method*. Pemilihan nilai  $a$ ,  $c$ ,  $m$  mempengaruhi kelengkapan nilai *statistical* dan nilai *cycle length*.

Ada beberapa ketentuan pemilihan setiap parameter berdasarkan rumus diatas, yaitu:

1.  $m = \text{modulus}$ ,  $0 < m$
2.  $a = \text{multiplier}$  (pengganda),  $0 < a < m$
3.  $c = \text{crement}$  (pertambahan nilai), bernilai ganjil  $0 < c < m$
4.  $X_0 = \text{nilai awal}$  dan bernilai ganjil,  $0 < X_0 < m$
5.  $a - 1 = \text{dapat dibagi oleh faktor prima dari } m$
6.  $a - 1 = \text{merupakan kelipatan } 4 \text{ jika } m \text{ juga kelipatan } 4$
7.  $a = \text{harus besar}$

Untuk membangkitkan bilangan acak, diambil bilangan yang sudah sesuai ketentuan pemilihan parameter, diketahui  $m = 100$  ( $m > 100$ ),  $a = 21$  ( $0 < 21 < 100$ ),  $a - 1 = \text{dapat dibagi oleh faktor prima } m \text{ dan merupakan kelipatan } 4 \text{ karena } m$

juga kelipatan  $m$ ,  $c = 11$  ( $0 \leq 11 < m$ , dan  $x_0 = 49$  bernilai ganjil dan,  $0 \leq 49 < m$

Nilai acak dibangkitkan sebanyak 16 kali karena frekuensi = 16. Nilai integer bilangan random yang akan dibangkitkan berada antara 0 sampai dengan 100 dikarenakan nilai modulusnya = 100.

**Tabel 5. Nilai Acak Yang Dibangkitkan Sebanyak 16 Kali**

Bilangan Acak ke-	$= \text{mod}((X_{n-1} * a + c), m)$
0	49
1	40
2	51
3	82
4	33
5	4
6	95
7	6
8	37
9	88
10	59
11	50
12	61
13	92
14	43
15	14
16	5

**Pembahasan**

Hasil perkiraan untuk mengetahui jumlah pengguna narkoba dengan menggunakan simulasi Monte Carlo di dapatkan angka acak yang sudah dibangkitkan dari metode diatas, yang mana nilai-nilai angka acak tersebut akan disesuaikan dengan nilai interval angka acak pada tabel 4. Nilai angka acak yang pertama ( $x_1$ ) didapatkan hasil 51 yang mana angka 51 terdapat pada interval angka acak ke-1, selanjutnya nilai yang akan diambil untuk simulasi Monte Carlo adalah nilai Mid. Pada angka 51, nilai Mid. nya adalah 63. Untuk nilai angka acak yang kedua ( $x_2$ ) didapatkan hasil 62 terdapat pada interval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. nya adalah 63. Untuk nilai angka acak ketiga ( $x_3$ ) didapatkan hasil 198 terdapat pada interval angka acak ke-2 dengan nilai Mid. 168. Untuk nilai

angka acak keempat ( $x_4$ ) didapatkan hasil 44 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak kelima ( $x_5$ ) didapatkan hasil 15 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak keenam ( $x_6$ ) didapatkan hasil 526 terdapat padanterval angka acak ke-5 dengan nilai Mid. 483. Untuk nilai angka acak ketujuh ( $x_7$ ) didapatkan hasil 17 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak kedelapan ( $x_8$ ) didapatkan hasil 48 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak kesembilan ( $x_9$ ) didapatkan hasil 309 terdapat padanterval angka acak ke-3 dengan nilai Mid. 273. Untuk nilai angka acak kesepuluh ( $x_{10}$ ) didapatkan hasil 59 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak kesebelas ( $x_{11}$ ) didapatkan hasil 61 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak keduabelas ( $x_{12}$ ) didapatkan hasil 72 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak ketigabelas ( $x_{13}$ ) didapatkan hasil 313 terdapat padanterval angka acak ke-3 dengan nilai Mid. 273. Untuk nilai angka acak keempatbelas ( $x_{14}$ ) didapatkan hasil 54 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak kelimabelas ( $x_{15}$ ) didapatkan hasil 25 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63. Untuk nilai angka acak keenambelas ( $x_{16}$ ) didapatkan hasil 16 terdapat padanterval angka acak ke-1 dengan nilai Mid. 63

**Tabel 6. Perkiraan jumlah pengguna Narkotika dengan program rehabilitasi dengan simulasi Monte Carlo**

No	SATKER	Nilai Acak	Nilai Mid
1	BNNK Sumut	51	63
2	BNNK Deli Serdang	62	63
3	BNNK Serdang Berdagai	198	168
4	BNNK P.Siantar	44	63

5	BNNK Tanjung Balai	15	63
6	BNNK Asahan	526	483
7	BNNK Tapanuli Selatan	17	63
8	BNNK Mandailing Natal	48	63
9	BNNK Binjai	309	273
10	BNNK Langkat	59	63
11	BNNK Karo	61	63
12	BNNK Gunung Sitoli	72	63
13	BNNK Tebing Tinggi	313	273
14	BNNK Batu Bara	54	63
15	BNNK Labuhan Batu Utara	25	63
16	BNNK Simalungun	16	63
Total			1.953

Selanjutnya nilai pada tabel dimasukkan ke grafik seperti berikut:



**Gambar 2. Grafik Perkiraan Jumlah Pengguna Narkotika Dengan Program Rehabilitasi 2022 Dengan Simulasi Monte Carlo**

Berdasarkan tabel 6 diatas, maka dapat diperkirakan jumlah pengguna narkotika dengan program rehabilitasi pada tahun 2022 adalah 1.953 orang.

## SIMPULAN

Perkiraan merupakan alat bantu yang penting dalam perencanaan yang efektif dan efisien untuk memprediksi peristiwa masa depan. Perkiraan identik tentang nilai-nilai masa depan dari sebuah variabel untuk perencanaan atau

pengambilan keputusan dari situasi untuk memperkirakan nilai masa depan. Simulasi Monte Carlo adalah model simulasi yang mengikutsertakan serangkaian acak dan sampling dengan distribusi probabilitas yang dapat diketahui dan ditentukan, maka simulasi ini dapat digunakan. Dalam penelitian ini, data diambil dari Jumlah Penyalahgunaan Narkotika dengan Program Rehabilitasi Di Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara Tahun 2021. Kemudian, data diolah serta dianalisis menggunakan Simulasi Monte Carlo untuk menentukan hasil ramalan pada tahun setelahnya. Hasilnya perkiraan jumlah penyalahgunaan pada tahun 2019 dan 2020 di Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara adalah 1638 orang, 1726 orang. Jumlah perkiraan penyalahgunaan narkotika tersebut naik dari jumlah penyalahgunaan narkotika dengan program rehabilitasi pada tahun 2019 yang jumlah penyalahgunaan narkotika 1638 orang. Jumlah penyalahgunaan narkotika dengan program rehabilitasi pada tahun 2019, 2020, 2021 menaik sekitar 5%. Peningkatan jumlah penyalahgunaan Narkotika disebabkan oleh salahnya pergaulan di lingkungan masyarakat. Maka Badan Narkotika Nasional Provinsi Sumatera Utara memberikan program rehabilitasi kepada pecandu penyalahgunaan Narkotika.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Ahsan, M., Zulfadli, Y., & Diksi Erfani Umar, D. E. (2023). Pemanfaatan Simulasi Monte Carlo Untuk Perhitungan Kinerja Gangguan Tenaga Listrik Pada PT PLN (Persero) UIW Suluttenggo. *SUTET*, *12*(2), 62–74. <https://doi.org/10.33322/sutet.v12i2.1869>
- BNN. (2012). *Pencegahan Penyalahgunaan Narkotika Bagi Remaja*.
- Husain, M. R., Nurwan, N., & Resmawan, R. (2020). Analisis Kestabilan Model Penyebaran Pengguna Narkotika Dengan Faktor Edukasi. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, *14*(1), 069–078. <https://doi.org/10.30598/barekengvol14iss1pp069-078>
- Khasanah, S. (2020). *Analisis Dinamik model penyebaran penyalahgunaan narkotika kelompok individu yang direhabilitasi*. Universitas Negeri Semarang.
- Li, J., & Ma, M. (2018). The analysis of a drug transmission model with family education and public health education. *Infectious Disease Modelling*, *3*, 74–84. <https://doi.org/10.1016/j.idm.2018.03.007>
- Madhani, A., Ritonga, H., & Fatra Deni, I. (2023). Strategi Komunikasi Badan Narkotika Nasional Provinsi (Bnnp) Sumatera Utara Dalam Pencegahan Penyalahgunaan Narkotika. *Sibatik Journal: Jurnal Ilmiah Bidang Sosial, Ekonomi, Budaya, Teknologi, Dan Pendidikan*, *2*(3), 1039–1046. <https://doi.org/10.54443/sibatik.v2i3.719>
- Mulyana Putra, B. (2020). Simulasi Monte Carlo dalam Memprediksi Tingkat Pendapatan Advertising. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, *2*(3), 80–85. <https://doi.org/10.37034/inf.vi0.45>
- Ndii, M. Z. (2018). *Pemodelan matematika dinamika populasi dan penyebaran penyakit*. Deepublish.
- Purnamasari, D. R. (2016). Implementasi Linear Congruent Method (Lcm) Pada Game Hangaroo Berbasis Android. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, *3*(1).
- Rafie Muhammad, G., Yosua Tondatuon, A., & Harmin, A. (2023). Analisis Perkiraan Kebutuhan Persediaan Air Bersih Menggunakan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Sains Dan Sistem Teknologi Informasi*, *5*(1), 85–89. <https://doi.org/10.59811/sandi.v5i1.4>

- Resmawan, R., Wijayanti, A. D., Yahya, L., & Nuha, A. R. (2020). Analisis Sensitivitas pada Model Matematika Transmisi Pengguna Narkoba dengan Faktor Edukasi. *Jurnal Matematika Integratif*, 16(2), 95. <https://doi.org/10.24198/jmi.v16.n2.28804.95-103>
- Sari, N. (2017). Penerapan Asas Ultimum Remedium Dalam Penegakan Hukum Tindak Pidana Penyalahgunaan Narkotika. *Jurnal Penelitian Hukum DE JURE*, 17(3).
- Soleh, M., & Mandasari, P. R. (2018). Model matematika Pengaruh program Rehabilitasi dan Penerapan Hukuman terhadap Jumlah Pemakai Narkoba. *Jurnal Sains Matematika Dan Statistika*, 4(2).
- Surya, E., Apriana, E., Ridhwan, M., Armi, A., Noviyanti, A., Akbar, S. A., & Masdianti, R. (2020). Persepsi Siswa Terhadap Penyalahgunaan Napza (Narkotika, Psikotropika dan Zat Adiktif) di Banda Aceh. *Jurnal Serambi Ilmu*, 21(1), 131–147. <https://doi.org/10.32672/si.v21i1.1792>
- Syahrin, E., Santony, J., & Na'am, J. (2019). Pemodelan Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal KomtekInfo*, 5(3), 33–41. <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v5i3.29>