

Metode Monte Carlo dalam Memprediksi Produksi Es Balok terhadap Optimalisasi Kebutuhan

Muhammad Habib Yuhandri¹✉

¹Independent Researcher

abghasim@gmail.com

Abstract

The simulation in predicting the production of Ice Cube is an estimate of the calculation of the production level of Ice Cube. This simulation can predict the production of Ice Cube to meet customer demand in the future compared to just guessing. PT. Fisheries Indonesia is a state-owned company and one of its branches is in Padang City which is specifically for producing Ice Cube to meet the needs of the West Sumatra area. The purpose of this study is to predict the production of Ice Cube which is useful for knowing the next production so that it can increase efficiency in terms of cost and time and can also optimize needs. The data used in this study is Ice Cube production data in 2019 and 2021 which is processed using the Monte Carlo method. The Monte Carlo method is a numerical method that is described as a statistical simulation method, which will calculate the production frequency, then calculate the probability distribution and cumulative probability then calculate the range of values, after that a simulation is carried out using a number of random variables. The results of the simulations that have been carried out in predicting the production of Ice Cube obtained an accuracy rate of 85% for 2019 and 90% for 2020. Based on the results of the research conducted, it is hoped that it will make it easier for PT Fisheries Indonesia Padang Branch to determine the amount of Ice Cube production.

Keywords: Optimization, Ice Cube, Prediction, Production, Monte Carlo.

Abstrak

Simulasi dalam memprediksi produksi Es Balok merupakan sebuah estimasi tentang perhitungan tingkat produksi Es Balok. Simulasi ini dapat memprediksi produksi Es Balok untuk memenuhi permintaan pelanggan kedepannya dibandingkan dengan hanya menerka-nerka saja. PT. Perikanan Indonesia adalah sebuah perusahaan BUMN dan salah satu cabangnya ada di Kota Padang yang khusus untuk memproduksi Es Balok guna memenuhi kebutuhan untuk daerah Sumatera Barat. Tujuan penelitian ini untuk memprediksi produksi Es Balok yang berguna untuk mengetahui produksi berikutnya sehingga dapat meningkatkan efisiensi dalam segi biaya maupun waktu serta juga dapat mengoptimalkan kebutuhan. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data produksi Es Balok tahun 2019 dan tahun 2021 yang diolah menggunakan metode Monte Carlo. Metode Monte Carlo adalah suatu metode numerik yang dideskripsikan sebagai metode simulasi statistik, dimana nantinya menghitung frekuensi produksi, kemudian menghitung distribusi probabilitas dan probabilitas kumulatif kemudian menghitung rentang nilai, setelah itu dilakukan simulasi menggunakan sejumlah variabel acak. Hasil dari simulasi yang telah dilakukan dalam memprediksi produksi Es Balok didapatkan tingkat akurasi sebesar 85% untuk tahun 2020 dan 90% untuk tahun 2021. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan maka diharapkan memudahkan PT Perikanan Indonesia Cabang Padang dalam menentukan jumlah produksi Es Balok.

Kata kunci: Optimalisasi, Es Balok, Prediksi, Produksi, Monte Carlo

JIDT is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Produksi merupakan proses pembuatan barang atau jasa oleh manusia yang berguna untuk memenuhi kebutuhan konsumen. Secara garis besar produksi adalah kegiatan mengubah bahan mentah menjadi bahan siap pakai. Latar penelitian terdahulu [1]. Prediksi merupakan suatu metode untuk memprediksi sebuah variabel di periode yang akan datang berdasarkan pertimbangan data sebelumnya. Prediksi tidak harus memberikan jawaban pasti terhadap peristiwa yang akan terjadi, tetapi menghasilkan jawaban yang hampir sama dengan apa yang akan terjadi [2]. Metode Monte Carlo merupakan teknik stokastik, dapat diterapkan pada

berbagai bidang, dari ekonomi hingga fisika, tentu saja cara penerapannya berbeda antara satu bidang dengan bidang lainnya, ada banyak himpunan bagian dari metode monte carlo meskipun dalam bidang yang sama [3].

Model adalah gambaran suatu objek yang tidak bisa secara langsung diamati. Model umumnya merupakan cabang lain dari sistem yang sedang berjalan dan tujuan dari masalah yang diamati. Model bukan hanya pengganti suatu sistem, tetapi model merupakan bentuk sederhana dari sistem itu sendiri. Monte carlo pada penelitian terdahulu digunakan dalam memprediksi jumlah pelanggan yang datang pada waktu tertentu dimana pengolahan data bersumber dari data jumlah

pelanggan dari tahun 2018 hingga Desember 2019. Berdasarkan hasil simulasi peningkatan jumlah pelanggan yang telah dilakukan didapatkan rata-rata sebesar 72 % [4].

Penelitian terdahulu lainnya dalam penerapan metode Monte Carlo adalah simulasi dalam menjaga persediaan alat tulis kantor. Data yang digunakan pada penelitian ini adalah data permintaan ATK pada Tahun 2018 sampai dengan Tahun 2019 di IAIN Batusangkar. Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan tingkat akurasi sebesar 96.92 % dan mampu memprediksi permintaan ATK [5]. Simulasi Monte carlo untuk memprediksi Hasil Ujian Nasional. Data diambil dari Hasil Ujian Nasional yang didapat dari bagian kurikulum 3 Tahun Pelajaran terakhir, yaitu TP 2016/2017 sampai dengan TP 2018/2019. Hasil simulasi dari penelitian ini diperoleh tingkat akurasi sebesar 86,68% [6].

Model adalah gambaran atau analogi yang digunakan untuk membantu menggambarkan sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung [7]. Simulasi merupakan suatu proses yang dapat digunakan untuk mengaplikasikan besarnya pendapatan terhadap analisis pendapatan dimasa yang akan datang [8]. Simulasi merupakan suatu proses yang terjadi pada suatu sistem dengan menggunakan alat-alat komputer dan didasarkan pada asumsi-asumsi tertentu sehingga sistem tersebut dapat dipelajari secara ilmiah [9].

2. Metodologi Penelitian

Metode yang diterapkan dalam penelitian ini adalah metode Monte Carlo yang digunakan dalam memprediksi produksi Es Balok di masa depan. Pada metodologi penelitian ini akan dijelaskan mengenai tahapan-tahapan yang akan dilakukan untuk menyelesaikan masalah ini. Langkah-langkah yang akan dilakukan dalam penyelesaian masalah dapat dilihat pada kerangka kerja penelitian pada Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.1. Identifikasi Masalah

Langkah ini merupakan langkah awal untuk menentukan rumusan masalah yang terjadi di PT. Perikanan Indonesia Cabang Padang yaitu penerapan metode Monte Carlo dalam menentukan prediksi produksi Es Balok dimasa akan datang, merupakan tinjauan sistematis yang dipelajari untuk observasi dan melakukan eksplorasi serta penemuan mendalam.

2.2. Menganalisa Masalah

Analisis masalah dilakukan agar masalah dapat dipahami ruang lingkup atau batasannya. Dengan menganalisis masalah yang telah diidentifikasi, diharapkan masalah tersebut dapat dipahami dengan benar. Analisis masalah ini menggambarkan proses memprediksi produksi Es Balok yang akan terjadi di masa yang akan datang berdasarkan data produksi sebelumnya. Terdapat juga analisis kebutuhan sistem untuk menentukan keluaran apa saja yang akan dihasilkan oleh sistem yang akan dibangun ini. Dari hasil analisis sistem, sistem yang dibangun harus dapat menghasilkan keluaran yaitu informasi dalam memprediksi produksi Es Balok.

2.3. Menentukan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah sesuatu yang harus dicapai dalam sebuah penelitian. Tujuan dari penelitian ini adalah hasil akhir ideal yang diharapkan tercapai setelah penelitian dilakukan. Pada titik ini, memberikan indikasi arah di mana pencarian dilakukan atau data dan informasi apa yang harus dikumpulkan dari pencarian. Langkah ini memperjelas ruang lingkup dan batasan masalah.

2.4. Mempelajari Literatur

Mempelajari literatur dapat membantu untuk memahami metode yang digunakan. Kemudian memilih literatur mana yang akan digunakan dalam penelitian. Literatur diambil dari berbagai sumber yaitu artikel, review dan bahan bacaan lain yang mendukung simulasi Monte Carlo.

2.5. Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah kegiatan yang dilakukan untuk mengumpulkan semua data yang diperlukan untuk penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu penelusuran terhadap data-data produksi Es Balok di masa lalu. Data yang dibutuhkan adalah data produksi Es Balok dari Januari 2019 sampai dengan Desember 2021.

2.6. Mengolah Data Menggunakan Metode Monte Carlo

Pada tahap ini data yang telah dikumpulkan akan diolah. Data yang akan diolah merupakan data yang diperoleh dari pengamatan. Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data adalah :

- a. Membuat distribusi probabilitas
- b. Membangun distribusi probabilitas kumulatif
- c. Menetapkan interval angka acak/ random
- d. Membangkitkan angka acak/ random
- e. Melakukan percobaan simulasi

2.7. Menganalisa dan Perancangan

Pada tahap ini akan dilakukan analisis dan perancangan permasalahan yang ada berdasarkan data yang terkumpul dengan langkah-langkah yang ada dalam metode Monte Carlo.

2.8. Impelementasi dan Pengujian

Pada tahap ini telah dilakukan implementasi dan pengujian data hasil olahan dengan bahasa pemrograman PHP. Model yang dirancang diharapkan dapat bermanfaat bagi pengguna, sehingga penerapan metode simulasi Monte Carlo dapat memprediksi kemungkinan jumlah produksi Es Balok yang akan terjadi nantinya.

2.9. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dijelaskan hasil pengolahan dan pengujian data yang sudah dilakukan dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo. Hasil simulasi tersebut akan dibandingkan dengan data-data riil yang ada untuk melihat tingkat persentase (%) keakuratannya.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tahapan Analisa dan Perancangan

Saat membuat sistem atau merancang sebuah sistem perlu dilakukan analisis terlebih dahulu. Sistem yang akan dirancang nantinya adalah sistem simulasi untuk

memprediksi produksi Es Balok pada PT. Perikanan Indonesia. Berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, berikut adalah diagram analisis dan desain yang dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Bagan Alur Analisa dan Perancangan

Pada penelitian ini, data yang digunakan adalah data produksi Es Balok dari tahun 2019 sampai 2021. Data produksi Es Balok tersebut di olah menggunakan metode Monte Carlo. Data produksi Es Balok tahun 2019 digunakan sebagai data uji coba untuk memprediksi produksi Es Balok pada tahun 2020, selanjutnya data tahun 2020 digunakan sebagai uji coba data untuk memprediksi produksi Es Balok tahun 2021, dan data tahun 2021 akan digunakan untuk memprediksi produksi Es Balok di tahun 2022. Data produksi Es Balok pada tahun 2019 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Produksi/Penjualan Es Balok Pada Tahun 2019

No	Bulan	Jumlah (m ³)
1	Januari	9.548
2	Februari	8.690
3	Maret	9.020
4	April	9.620
5	Mei	10.474
6	Juni	7.614
7	Juli	8.699
8	Agustus	7.060
9	September	7.781
10	Oktober	9.780
11	November	10.037
12	Desember	9.865
Total Produksi		108.188

Data produksi Es balok 2020 disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Produksi/Penjualan Es Balok Pada Tahun 2020

No	Bulan	Jumlah (m ³)
1	Januari	7.735
2	Februari	9.195
3	Maret	8.298
4	April	9.249
5	Mei	5.694
6	Juni	8.408
7	Juli	7.030
8	Agustus	8.073
9	September	8.308
10	Oktober	7.377
11	November	8.210
12	Desember	8.408
Total Produksi		95.985

Data produksi Es balok 2021 disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Data Produksi/Penjualan Es Balok Pada Tahun 2021

No	Bulan	Jumlah (m ³)
1	Januari	8.836
2	Februari	8.358
3	Maret	9.101

4	April	7.396
5	Mei	7.845
6	Juni	8.041
7	Juli	8.044
8	Agustus	7.504
9	September	8.288
10	Oktober	8.283
11	November	8.221
12	Desember	7.831
Total Produksi		97.748

$$DP = \frac{fr}{t} \tag{1}$$

Dimana DP merupakan nilai dari distribusi probabilitas, fr merupakan frekuensi dari masing masing data yang digunakan, t adalah total dari keseluruhan data. Menghitung nilai probabilitas data tahun 2019 berdasarkan data yang ada pada Tabel 1 disajikan pada Tabel 4. Menghitung nilai probabilitas data tahun 2020 berdasarkan data yang ada pada Tabel 2.

Dalam melakukan perhitungan Simulasi Monte Carlo didasarkan pada analogi probabilistik dan pembangkit bilangan acak. Saat melakukan simulasi menggunakan metode Monte Carlo terdapat enam langkah yang harus dilakukan:

3.1.1. Membuat Distribusi Probabilitas

Distribusi probabilitas adalah distribusi yang menggambarkan peluang dari sekumpulan varian sebagai pengganti frekuensi. Perhitungan distribusi probabilitas dapat dilihat dalam persamaan.

3.1.2. Membangun Distribusi Probabilitas Kumulatif

Distribusi kumulatif digunakan sebagai dasar pengelompokkan batas interval dan bilangan acak. Hasil probabilitas kumulatif dari tahun 2019, 2020, dan 2021.

3.1.3. Menetapkan Interval Angka Acak/ Random

Tabel interval angka acak tahun 2019,2020,2021 berdasarkan nilai probabilitas kumulatif yang ada pada Tabel 4, Tabel 5, dan Tabel 6.

Tabel 4. Interval Angka Acak Untuk Tahun 2019

No	Bulan	Jumlah (m ³)	Probabilitas Kumulatif	Interval Angka Random	
				Awal	Akhir
1	Januari	9.548	0,09	1	9
2	Februari	8.690	0,17	10	17
3	Maret	9.020	0,25	18	25
4	April	9.620	0,34	26	34
5	Mei	10.474	0,44	35	44
6	Juni	7.614	0,51	45	51
7	Juli	8.699	0,59	52	59
8	Agustus	7.060	0,66	60	66
9	September	7.781	0,73	67	73
10	Oktober	9.780	0,82	74	82
11	November	10.037	0,91	83	91
12	Desember	9.865	1	92	100
Jumlah		108.188	-		

Tabel 5. Interval Angka Acak Untuk Tahun 2020

No	Bulan	Jumlah (m ³)	Probabilitas Kumulatif	Interval Angka Random	
				Awal	Akhir
1	Januari	7.735	0.08	1	8
2	Februari	9.195	0.17	9	17
3	Maret	8.298	0.26	18	26
4	April	9.249	0.36	27	36
5	Mei	5.694	0.42	37	42
6	Juni	8.408	0.51	43	51
7	Juli	7.030	0.58	52	58
8	Agustus	8.073	0.66	59	66
9	September	8.308	0.75	67	75
10	Oktober	7.377	0.83	76	83
11	November	8.210	0.91	84	91
12	Desember	8.408	1	92	100
Jumlah		95.985	-		

Tabel 5. Interval Angka Acak Untuk Tahun 2021

No	Bulan	Jumlah (m ³)	Probabilitas Kumulatif	Interval Angka Random	
				Awal	Akhir
1	Januari	8.836	0.09	1	9
2	Februari	8.358	0.17	10	17
3	Maret	9.101	0.26	18	26
4	April	7.396	0.34	27	34
5	Mei	7.845	0.42	35	42
6	Juni	8.041	0.50	43	50

7	Juli	8.044	0.58	51	58
8	Agustus	7.504	0.66	59	66
9	September	8.288	0.74	67	74
10	Oktober	8.283	0.82	75	82
11	November	8.221	0.90	83	90
12	Desember	7.831	0.98	91	98
Jumlah		97748	-		

3.1.4. Membangkitkan Angka Acak Random

Pada penelitian ini angka random akan dibangkitkan menggunakan metode Mixed Congruent Method. Perhitungan menggunakan metode Mixed Congruent Method dapat dilihat dalam Persamaan (2).

$$Z_{i+1} = (a * Z_i + c) \text{ mod } m \quad (2)$$

Dimana a merupakan konstanta pengali ($a < m$), c merupakan konstanta pergeseran ($c < m$), m merupakan konstanta modulus ($m > 0$), Z_i merupakan bilangan awal (bilangan bulat ≥ 0 , $Z_0 < m$).
Diketahui : $a = 30$, $c = 17$, $m = 99$, $Z_i = 22$.

Hasil dari angka acak yang telah dibangkitkan akan ditampilkan ke dalam Tabel 6.

Tabel 6. Angka Random

Simulasi	Angka Acak
1	83
2	32
3	86
4	23
5	14
6	41
7	59
8	5
9	68
10	77
11	50
12	32

3.1.5. Melakukan Percobaan Simulasi

Simulasi dilakukan dengan cara memasukkan dan membandingkan angka random yang telah dibangkitkan dengan interval angka acak (random number).

Tabel 7 memperlihatkan hasil simulasi prediksi jumlah produksi Es Balok untuk tahun 2020.

Tabel 7. Hasil Simulasi Uji Coba Prediksi Untuk Tahun 2020

No	Bulan	Angka Random	Hasil simulasi
1	Januari	83	10.037
2	Februari	32	9.620
3	Maret	86	10.037
4	April	23	9.020
5	Mei	14	8.690
6	Juni	41	10.474

Tabel 9. Perbandingan Hasil Simulasi dan Persentasi Tingkat Akurasi 2020.

No	Bulan	Angka random	Hasil Simulasi	Data Real tahun 2020	Persentase (%)
1	Januari	83	10.037	7.735	77
2	Februari	32	9.620	9.195	95
3	Maret	86	10.037	8.298	83
4	April	23	9.020	9.249	97
5	Mei	14	8.690	5.694	66
6	Juni	41	10.474	8.408	80

7	Juli	59	8.699
8	Agustus	5	9.548
9	September	68	7.781
10	Oktober	77	9.780
11	November	50	7.614
12	Desember	32	9.620

Tabel 8 memperlihatkan hasil simulasi prediksi jumlah produksi Es Balok untuk tahun 2021.

Tabel 8. Hasil Simulasi Uji Coba Prediksi Untuk Tahun 2021

No	Bulan	Angka Random	Hasil simulasi
1	Januari	83	7.377
2	Februari	32	9.249
3	Maret	86	8.210
4	April	23	8.298
5	Mei	14	9.195
6	Juni	41	5.694
7	Juli	59	8.073
8	Agustus	5	7.735
9	September	68	8.308
10	Oktober	77	7.377
11	November	50	8.408
12	Desember	32	9.249

Tabel 8 memperlihatkan hasil simulasi prediksi jumlah produksi Es Balok untuk tahun 2022. Data yang diperoleh dari hasil simulasi prediksi menggunakan metode Monte Carlo ini akan digunakan nantinya untuk memproduksi Es Balok pada PT. Perikanan Indonesia.

Tabel 8. Hasil Simulasi Uji Coba Prediksi Untuk Tahun 2022

No	Bulan	Angka Random	Hasil simulasi
1	Januari	83	8.221
2	Februari	32	7.396
3	Maret	86	8.221
4	April	23	9.101
5	Mei	14	8.358
6	Juni	41	7.845
7	Juli	59	7.504
8	Agustus	5	8.836
9	September	68	8.288
10	Oktober	77	8.283
11	November	50	8.041
12	Desember	32	7.396

3.1.6. Hasil Simulasi

Untuk perbandingan hasil simulasi dan tingkat persentasi akurasi 2019,2020,2021 akan disajikan pada Tabel 9, Tabel 10, dan Tabel 11.

7	Juli	59	8.699	7.030	81
8	Agust	5	9.548	8.073	85
9	September	68	7.781	8.308	94
10	Oktober	77	9.780	7.377	75
11	November	50	7.614	8.210	93
12	Desember	32	9.620	8.408	87
Total			110.920	95.985	-
Rata-rata			9.243	7.999	85

Tabel 10. Perbandingan Hasil Simulasi dan Persentasi Tingkat Akurasi 2021

No	Bulan	Angka <i>random</i>	Hasil Simulasi	Data Real tahun 2021	Persentase (%)
1	Januari	83	7.377	8.836	84
2	Februari	32	9.249	8.358	90
3	Maret	86	8.210	9.101	90
4	April	23	8.298	7.396	89
5	Mei	14	9.195	7.845	85
6	Juni	41	5.694	8.041	71
7	Juli	59	8.073	8.044	99
8	Agust	5	7.735	7.504	97
9	September	68	8.308	8.288	99
10	Oktober	77	7.377	8.283	89
11	November	50	8.408	8.221	98
12	Desember	32	9.249	7.831	85
Total			97.173	97.748	-
Rata-rata			8.098	8.145	90

Tabel 11. Hasil Simulasi Prediksi Untuk Tahun 2022

No	Bulan	Angka Random	Hasil simulasi
1	Januari	83	8.221
2	Februari	32	7.396
3	Maret	86	8.221
4	April	23	9.101
5	Mei	14	8.358
6	Juni	41	7.845
7	Juli	59	7.504
8	Agustus	5	8.836
9	September	68	8.288
10	Oktober	77	8.283
11	November	50	8.041
12	Desember	32	7.396
Total			97.490
Rata-rata			8.124

4. Kesimpulan

Dari hasil simulasi prediksi produksi Es Balok pada PT. Perikanan Indonesia dengan menggunakan metode Monte Carlo didapatkan tingkat akurasi antara hasil prediksi produksi Es Balok tahun 2020 dan 2021 dengan data real produksi Es Balok tahun 2020 dan 2021 sebesar 85% dan 90%, sehingga dapat diambil kesimpulan metode Monte Carlo mampu membantu dalam pengambilan keputusan untuk memprediksi produksi Es Balok di masa datang.

Daftar Rujukan

[1] Alimuddin, A. (2020). Etika Produksi Dalam Pandangan Maqasid Syariah. *Nizham Journal of Islamic Studies*, 8(01), 113-124.

[2] Santony, J. (2020). Simulasi penjadwalan proyek pembangunan jembatan gantung dengan metode Monte Carlo. *Jurnal Informasi dan Teknologi*, 30-35. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i1.34>

[3] Effendi, M. R. (2021). Penerapan Metode Montecarlo Untuk Gerak Pengontrolan Robot Berbasis Random Walks. *JSI (Jurnal sistem Informasi) Universitas Suryadarma*, 8(1), 223-234. DOI: <https://doi.org/10.35968/jsi.v8i1.619>

[4] Anggraini, S. D., & Nurcahyo, G. W. (2021). Prediksi Peningkatan Jumlah Pelanggan dengan Simulasi Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 95-100. DOI: <https://doi.org/10.35968/jsi.v8i1.619>

[5] Prawita, R. (2021). Simulasi Metode Monte Carlo dalam Menjaga Persediaan Alat Tulis Kantor. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 72-77. DOI: <https://doi.org/10.37034/infeb.v3i2.69>

[6] Santony, J., & Yunus, Y. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Hasil Ujian Nasional (Studi Kasus di SMKN 2 Pekanbaru). *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 1-6. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v1i4.21>

[7] Apri, M., Aldo, D., & Hariselmi, H. (2019). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Jumlah Kunjungan Pasien. *JURSIMA (Jurnal Sistem Informasi Dan Manajemen)*, 7(2), 92-106. DOI: <https://doi.org/10.47024/js.v7i2.176>

[8] Zalmadani, H., Santony, J., & Yunus, Y. (2020). Prediksi Optimal dalam Produksi Bata Merah Menggunakan Metode Monte Carlo. *Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis*, 13-20. DOI: <https://doi.org/10.37034/infeb.v2i1.11>

[9] Darnis, R., Nurcahyo, G. W., & Yunus, Y. (2020). Simulasi Monte Carlo untuk Memprediksi Persediaan Darah. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 139-144. DOI: <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.98>

