

Pelatihan penerapan aplikasi Berbasis Web Prediksi Permintaan Produk Dengan Metode Simulasi Monte Carlo

Abdul Mustaqim¹, Syaiful², Sulistiyanto*³

Prodi Teknik Elektro, Universitas Nurul Jadid

email Koresponden : sulistiyanto@ymail.com

Abstrak : Mangrove, Teh Bidara, Madu Mangrove, dan Wedang Jahe Merah. Meskipun berkembang, perusahaan ini sering menghadapi tantangan dalam mengelola stok dan permintaan produk akibat ketidakpastian penjualan. Ketidakpastian ini menyulitkan pemilik CV. Green Belt untuk menganalisis data penjualan dan mengelola produksi dengan efisien. Salah satu tantangan utama adalah fluktuasi penjualan yang tidak terduga, yang dapat menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok bahan baku. Hal ini terjadi karena perusahaan belum memiliki alat bantu yang memadai, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, untuk memprediksi permintaan dengan akurat. Akibatnya, ketidakpastian ini dapat mempengaruhi ketersediaan produk di pasar dan efisiensi operasional perusahaan. Penggunaan metode Simulasi Monte Carlo menjadi solusi yang relevan untuk masalah ini. Metode ini dapat membantu memprediksi permintaan produk dengan menggunakan data penjualan historis. Namun, prediksi yang dilakukan secara manual tidak efisien dan berisiko terhadap kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan sebuah aplikasi berbasis web yang dapat melakukan prediksi permintaan dengan lebih akurat dan efisien. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada tim CV. Green Belt mengenai penerapan aplikasi berbasis web yang menggunakan metode Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi permintaan produk. Dengan pelatihan ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan kemampuan analisis data penjualan, akurasi prediksi permintaan, dan pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan stok dan produksi. Pelatihan ini akan meliputi pengenalan dasar tentang Simulasi Monte Carlo, cara kerja aplikasi berbasis web, dan penerapannya dalam prediksi permintaan produk. Dengan demikian, diharapkan CV. Green Belt dapat meningkatkan efisiensi operasional dan tetap kompetitif di pasar dengan dukungan teknologi yang memadai..

Kata Kunci : simulasi, monte carlo, aplikasi web, prediksi permintaan

Pendahuluan

Perusahaan CV. Green Belt adalah sebuah perusahaan yang berkembang pesat di Desa Lembung, Pamekasan, didirikan oleh Slaman pada tahun 2012 [1]. Slaman adalah seorang pemuda yang memiliki kepedulian tinggi terhadap kelestarian lingkungan. CV. Green Belt memproduksi berbagai produk berbasis alam, termasuk Kopi Mangrove, Teh Mangrove, Teh Bidara, Madu Mangrove, dan Wedang Jahe Merah. Di antara produk-produk tersebut, terdapat beberapa produk unggulan yang menjadi andalan perusahaan. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah fluktuasi angka penjualan yang tidak menentu [2],[3]. Hal ini menyulitkan pemilik perusahaan dalam menganalisis data penjualan dan mengelola produksi secara efektif. Ketidakpastian permintaan produk sering kali menyebabkan pengambilan keputusan yang kurang optimal, seperti kelebihan atau kekurangan stok bahan baku. Masalah ini terjadi karena CV. Green Belt belum memiliki alat bantu, baik perangkat keras maupun perangkat lunak, yang dapat membantu memprediksi permintaan secara akurat. Hingga saat ini, data penjualan masih

dicatat secara manual dalam buku besar, yang memakan waktu dan berisiko terhadap kesalahan pencatatan. Ketidakpastian ini membuat perusahaan kesulitan untuk memprediksi produk yang paling diminati dan mengelola stok dengan efisien [4],[5].

Dalam rangka mengatasi masalah tersebut, metode Simulasi Monte Carlo dapat menjadi solusi yang tepat. Metode ini mampu memprediksi permintaan produk berdasarkan data penjualan historis. Namun, prediksi manual kurang efisien dan rentan terhadap kesalahan. Oleh karena itu, diperlukan aplikasi berbasis web yang dapat melakukan prediksi permintaan dengan lebih akurat dan efisien [7].

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memberikan pelatihan kepada tim CV. Green Belt tentang penerapan aplikasi berbasis web dengan metode Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi permintaan produk. Dengan adanya pelatihan ini, diharapkan perusahaan dapat meningkatkan kemampuan analisis data penjualan, akurasi prediksi permintaan, serta pengambilan keputusan yang lebih tepat dalam pengelolaan stok dan produksi [8].

Pelatihan ini akan mencakup pengenalan dasar tentang Simulasi Monte Carlo, cara kerja aplikasi berbasis web, dan penerapannya dalam prediksi permintaan produk. Dengan demikian, diharapkan CV. Green Belt dapat meningkatkan efisiensi operasional dan tetap kompetitif di pasar dengan dukungan teknologi yang memadai. Selain itu, pelatihan ini juga akan membahas tentang pengelolaan data historis secara digital dan penerapan algoritma Monte Carlo dalam aplikasi web, sehingga peserta pelatihan dapat memahami proses prediksi secara komprehensif dan dapat langsung mengimplementasikannya di perusahaan [9],[10].

Pada akhirnya, kegiatan pengabdian ini tidak hanya bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi prediksi permintaan produk, tetapi juga untuk membekali CV. Green Belt dengan keterampilan teknologi yang relevan. Dengan demikian, perusahaan dapat memanfaatkan teknologi modern untuk meningkatkan daya saing dan keberlanjutan operasional di masa mendatang [11].

Analisis Kebutuhan Mitra

CV. Green Belt adalah sebuah perusahaan yang berkembang pesat dan memiliki berbagai produk berbasis alam seperti Kopi Mangrove, Teh Mangrove, Teh Bidara, Madu Mangrove, dan Wedang Jahe Merah. Namun, perusahaan ini menghadapi beberapa tantangan yang signifikan dalam mengelola stok dan permintaan produk [12]. Berdasarkan pendahuluan, berikut adalah analisis kebutuhan mitra yang dapat diidentifikasi:

Prediksi Permintaan Produk yang Akurat. CV. Green Belt mengalami kesulitan dalam memprediksi angka penjualan yang fluktuatif, yang sering kali menyebabkan kelebihan atau kekurangan stok bahan baku. Ketidakpastian ini dapat mengganggu kelancaran operasional dan mempengaruhi kepuasan pelanggan [13]. Oleh karena itu, perusahaan membutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu dalam memprediksi permintaan

produk dengan lebih akurat berdasarkan data historis. Implementasi aplikasi berbasis web dengan metode Simulasi Monte Carlo dapat menjadi solusi untuk mengatasi masalah ini .

Digitalisasi Pencatatan Data Penjualan

Saat ini, CV. Green Belt masih menggunakan metode manual untuk mencatat data penjualan, yang tidak efisien dan rentan terhadap kesalahan pencatatan. Perusahaan membutuhkan digitalisasi sistem pencatatan penjualan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengumpulan data. Sistem berbasis web yang dapat mengotomatisasi pencatatan data penjualan akan sangat membantu dalam mengurangi kesalahan dan menghemat waktu .

Alat Bantu Pengambilan Keputusan

Pengambilan keputusan yang optimal dalam pengelolaan stok dan produksi memerlukan data yang akurat dan analisis yang mendalam. CV. Green Belt memerlukan alat bantu yang dapat menganalisis data penjualan secara efektif dan memberikan prediksi yang dapat diandalkan. Aplikasi yang menggunakan metode Simulasi Monte Carlo dapat memberikan gambaran yang lebih jelas tentang produk mana yang akan diminati di masa depan, sehingga keputusan yang diambil lebih terinformasi .

Peningkatan Efisiensi Operasional

Efisiensi operasional merupakan kunci dalam menjaga daya saing perusahaan. Dengan adanya aplikasi prediksi permintaan yang akurat, CV. Green Belt dapat mengelola stok dengan lebih baik, mengurangi biaya penyimpanan yang tidak perlu, dan memastikan bahwa produk yang paling diminati selalu tersedia. Hal ini akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan memperkuat posisi perusahaan di pasar .

Pelatihan dan Pengembangan Keterampilan

Untuk memastikan bahwa sistem baru dapat diimplementasikan dan digunakan secara efektif, CV. Green Belt membutuhkan pelatihan bagi timnya. Pelatihan ini harus mencakup pengenalan dasar tentang metode Simulasi Monte Carlo, cara kerja aplikasi berbasis web, dan penerapannya dalam prediksi permintaan produk. Pelatihan yang komprehensif akan memastikan bahwa tim CV. Green Belt memiliki keterampilan yang diperlukan untuk memanfaatkan teknologi ini secara maksimal .

Dengan memahami kebutuhan-kebutuhan ini, dapat disusun rencana pengembangan dan implementasi aplikasi berbasis web yang menggunakan metode Simulasi Monte Carlo untuk membantu CV. Green Belt dalam memprediksi permintaan produk dan mengelola stok dengan lebih efisien. Penerapan teknologi ini diharapkan tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional, tetapi juga memberikan keunggulan kompetitif yang berkelanjutan bagi perusahaan di pasar.

Metode

Dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, metode yang digunakan untuk memberikan pelatihan dan implementasi aplikasi berbasis web dengan metode Simulasi Monte Carlo kepada CV. Green Belt melibatkan beberapa tahapan utama. Metode ini dirancang untuk memastikan bahwa pelatihan berjalan efektif dan aplikasi dapat diimplementasikan dengan baik. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam metode ini:

Identifikasi Kebutuhan dan Analisis Situasi

Melakukan Kunjungan Awal dan Diskusi: Tim pengabdian akan melakukan kunjungan awal ke CV. Green Belt untuk berdiskusi dengan pemilik dan staf perusahaan. Diskusi ini bertujuan untuk memahami lebih dalam mengenai proses bisnis, kendala yang dihadapi, serta kebutuhan spesifik terkait prediksi permintaan produk.

Analisis Data Historis: Mengumpulkan dan menganalisis data penjualan historis dari CV. Green Belt. Data ini akan digunakan sebagai dasar untuk pengembangan aplikasi berbasis web dan penerapan metode Simulasi Monte Carlo.

Perancangan Aplikasi

Pengembangan Aplikasi Berbasis Web: Merancang dan mengembangkan aplikasi berbasis web yang menggunakan metode Simulasi Monte Carlo untuk memprediksi permintaan produk. Aplikasi ini akan dirancang agar mudah digunakan oleh tim CV. Green Belt, dengan antarmuka yang intuitif dan fitur yang sesuai dengan kebutuhan perusahaan.

Uji Coba Aplikasi: Melakukan uji coba aplikasi dengan data penjualan historis yang telah dikumpulkan untuk memastikan bahwa aplikasi berfungsi dengan baik dan memberikan prediksi yang akurat.

Pelatihan dan Transfer Pengetahuan

Penyusunan Modul Pelatihan: Menyusun modul pelatihan yang mencakup pengenalan dasar tentang metode Simulasi Monte Carlo, cara kerja aplikasi berbasis web, dan penerapannya dalam prediksi permintaan produk.

Pelaksanaan Pelatihan: Melaksanakan sesi pelatihan bagi tim CV. Green Belt. Pelatihan ini akan dilakukan secara langsung dengan pendekatan praktis, di mana peserta dapat langsung mencoba menggunakan aplikasi yang telah dikembangkan. Sesi pelatihan akan meliputi:

- Pengenalan konsep Simulasi Monte Carlo dan manfaatnya.
- Demonstrasi penggunaan aplikasi berbasis web.
- Latihan praktis menggunakan aplikasi dengan data penjualan CV. Green Belt.
- Sesi tanya jawab dan diskusi untuk memastikan pemahaman yang baik.
- Implementasi dan Monitoring

Pendampingan Implementasi: Tim pengabdian akan mendampingi CV. Green Belt dalam tahap awal implementasi aplikasi berbasis web. Pendampingan ini bertujuan untuk membantu tim CV. Green Belt dalam mengintegrasikan aplikasi ke dalam proses bisnis mereka dan memastikan penggunaan yang optimal.

Monitoring dan Evaluasi: Melakukan monitoring dan evaluasi secara berkala untuk menilai efektivitas aplikasi dalam memprediksi permintaan produk dan mengelola stok. Evaluasi ini akan mencakup analisis kinerja aplikasi dan feedback dari tim CV. Green Belt.

Penyempurnaan Aplikasi

Pengumpulan Umpan Balik: Mengumpulkan umpan balik dari pengguna aplikasi di CV. Green Belt untuk mengetahui kelemahan dan area yang perlu diperbaiki.

Penyempurnaan dan Pembaruan Aplikasi: Berdasarkan umpan balik yang diterima, melakukan penyempurnaan pada aplikasi untuk meningkatkan fungsionalitas dan akurasi prediksi.

Dokumentasi dan Pelaporan

Dokumentasi Proses: Mendokumentasikan seluruh proses pengabdian, mulai dari identifikasi kebutuhan, pengembangan aplikasi, pelatihan, hingga implementasi dan monitoring.

Pelaporan Hasil: Menyusun laporan hasil pengabdian yang mencakup semua tahapan, hasil yang dicapai, dan rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut. Laporan ini akan dibagikan kepada CV. Green Belt dan pihak terkait lainnya.

Dengan metode ini, diharapkan bahwa kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini tidak hanya membantu CV. Green Belt dalam memprediksi permintaan produk dengan lebih akurat dan efisien, tetapi juga meningkatkan kapasitas teknologi perusahaan dan keberlanjutan operasionalnya.

Penyajian Data

Data yang digunakan untuk memprediksi penjualan dengan metode simulasi Monte Carlo adalah data histori selama satu tahun, yang dihasilkan dari data penjualan setiap bulan. jenis produk yang dijual oleh CV. Sabuk Hijau antara lain : Kopi Mangrove, Teh Mangrove, Teh Bidara, Madu Mangrove, dan Wedang Jahe Merah. Data permintaan yang digunakan merupakan data penjualan masa lalu. Data tersebut akan dianalisis dengan mengukur penjualan sebelumnya dan memprediksi kondisi pada masa yang akan datang menggunakan metode simulasi Monte Carlo. karena keadaan masa lalu berpeluang akan terulang lagi di masa mendatang.

Data penjualan akan digunakan sebagai variabel penting yang kemudian akan dijadikan masukan diproses untuk mendapatkan prediksi penjualan periode berikutnya. Data histori penjualan yang digunakan dalam skripsi ini adalah data penjualan tahun 2021.

Berikut merupakan data histori penjualan produk di CV. Green Belt yang ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 1. Data Histori Penjualan Produk Kopi Mangrove.

DATA HISTORY PENJUALAN PRODUK CV Green Belt TAHUN 2021							
No	Nama Produk	Bulan	Data Penjualan				JML
1	Kopi Mangrove	Ke 1	7	8	10	5	30
		Ke 2	18	14	22	16	70
		Ke 3	12	11	24	13	60
		Ke 4	3	4	8	5	20
		Ke 5	9	8	11	22	50
		Ke 6	4	14	18	4	40
		Ke 7	3	10	5	12	30
		Ke 8	5	17	6	12	40
		Ke 9	16	25	30	9	80
		Ke 10	19	14	31	6	70
		Ke 11	5	4	6	5	20
		Ke 12	4	6	14	6	30
Total						540	

Tabel 2. Data Histori Penjualan Produk Teh Mangrove

DATA HISTORY PENJUALAN PRODUK CV Green Belt TAHUN 2021							
No	Nama Produk	Bulan	Data Penjualan				JML
2	Teh Mangrove	Ke 1	3	4	6	7	20
		Ke 2	7	5	9	29	50
		Ke 3	18	13	24	15	70

Ke 4	5	14	9	2	30
Ke 5	9	14	11	21	55
Ke 6	8	4	3	5	20
Ke 7	5	8	9	13	35
Ke 8	2	5	8	8	20
Ke 9	9	8	14	9	40
Ke 10	9	4	3	14	30
Ke 11	2	4	3	6	15
Ke 12	3	4	2	1	10
Total					395

Tabel 3. Data Histori Penjualan Produk Teh Bidara

DATA HISTORY PENJUALAN PRODUK CV Green Belt TAHUN 2021							
No	Nama Produk	Bulan	Data Penjualan				JML
		Ke 1	5	13	17	5	40
		Ke 2	3	4	7	6	20
		Ke 3	3	4	6	2	15
		Ke 4	11	15	6	8	40
		Ke 5	3	4	16	7	30
3	Teh Bidara	Ke 6	3	2	4	1	10
		Ke 7	14	13	23	10	60
		Ke 8	10	14	15	11	50
		Ke 9	9	14	12	5	40
		Ke 10	8	14	19	14	55
		Ke 11	20	12	18	20	70
		Ke 12	19	12	13	36	80
Total							510

Tabel 4. Data Histori Penjualan Produk Madu Mangrove

DATA HISTORY PENJUALAN PRODUK CV Green Belt TAHUN 2021							
No	Nama Produk	Bulan	Data Penjualan				JML
4	Madu Mangrove	Ke 1	9	14	24	23	70
		Ke 2	15	9	12	4	40
		Ke 3	9	3	14	4	30
		Ke 4	5	12	22	31	70
		Ke 5	3	4	6	2	15
		Ke 6	4	3	9	4	20
		Ke 7	8	14	8	10	40
		Ke 8	3	4	9	14	30
		Ke 9	2	1	20	17	40
		Ke 10	6	1	4	9	20
		Ke 11	3	1	6	10	20
		Ke 12	4	5	2	9	20
Total						415	

Tabel 5. Data Histori Penjualan Produk Wedang jahe Merah

DATA HISTORY PENJUALAN PRODUK CV Green Belt TAHUN 2021							
No	Nama Produk	Bulan	Data Penjualan				JML
5	Wedang Jahe Merah	Ke 1	13	4	10	18	45
		Ke 2	2	4	6	3	15
		Ke 3	4	3	6	7	20
		Ke 4	11	8	13	8	40
		Ke 5	1	6	6	5	15
		Ke 6	3	4	4	9	20
		Ke 7	14	9	2	20	45

Ke 8	22	13	27	8	70
Ke 9	3	4	3	10	20
Ke 10	2	4	6	8	15
Ke 11	13	5	3	9	30
Ke 12	4	3	6	7	20
Total					355

Tabel 6. Data Histori Penjualan Produk Periode Tahun 2021

DATA HISTORI PENJUALAN PRODUK CV SABUK HIJAU TAHUN 2021													JML	%	
No	Nama Produk	Jan	Feb	Mar	Apr	Mei	Jun	Jul	Ags	Sep	Okt	Nov	Des		
1	Kopi Mangrove	30	70	60	20	50	40	30	40	80	70	20	30	540	24
2	Teh Mangrove	20	50	70	30	55	20	35	20	40	30	15	10	395	18
3	Teh Bidara	40	20	15	40	30	10	60	50	40	55	70	80	510	23
4	Madu Mangrove	70	40	30	70	15	20	40	30	40	20	20	20	415	19
5	Wedang Jahe Merah	45	15	20	40	15	20	45	70	20	15	30	20	355	16
TOTAL													2215	100	

Perhitungan Manual Metode Monte Carlo

Secara umum metode simulasi Monte Carlo terdiri 4 (empat) tahapan yaitu membuat distribusi frekuensi permintaan untuk variabel yang akan disimulasikan, membuat distribusi fungsi kumulatif untuk setiap variabel, menentukan interval bilangan acak untuk tiap variabel (penunjuk batasan), membuat angka random dan menyimulasikan suatu keadaan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

Perhitungan manual adalah menghitung jumlah prediksi permintaan produk yang akan terjadi secara manual tanpa adanya penggunaan sistem. Hasil dari perhitungan manual ini akan dicocokkan dengan prediksi yang dilakukan pada aplikasi prediksi permintaan produk

berbasis web untuk mencari produk yang paling banyak permintaannya yaitu produk Kopi Mangrove, Teh Mangrove, Teh Widara, Madu Mangrove, Wedang Jahe Merah di CV Sabuk Hijau. Langkah-langkah untuk melakukan prediksi permintaan produk dengan menerapkan metode Monte Carlo adalah sebagai berikut:

Distribusi Frekuensi Permintaan

Gagasan dasar dari simulasi Monte Carlo adalah membuat nilai dari tiap variable penting. Dalam proses ini menentukan data frekuensi sebagai prediksi untuk nilai yang akan dilakukan. Data frekuensi adalah semua data yang diambil dari data histori penjualan setelah dilakukan pembagian, hasil dari frekuensi yang didapatkan kemudian menentukan distribusi densitas untuk setiap variabel dengan cara membagi nilai frekuensi dengan jumlah dari frekuensi data keseluruhan, seperti pada tabel berikut:

Tabel 7. Distribusi Frekuensi Densitas

No	Nama Produk	Frekuensi Permintaan	Distribusi Densitas
1	Kopi Mangrove	24	$24/100 = 0,24$
2	Teh Mangrove	18	$18/100 = 0,18$
3	Teh Bidara	23	$23/100 = 0,23$
4	Madu Mangrove	19	$19/100 = 0,19$
5	Wedang Jahe Merah	16	$16/100 = 0,16$
JUMLAH		100	

Distribusi Probabilitas Kumulatif

Distribusi fungsi kumulatif merupakan hasil Konversi dari distribusi permintaan, dengan cara menjumlahkan nilai distribusi densitas saat ini dengan nilai frekuensi sebelumnya, dimana hal ini ditunjukkan pada tabel berikut:

Tabel 8. Distribusi Fungsi Kumulatif

No	Nama Produk	Distribusi Densitas	Kumulatif Distribusi
1	Kopi Mangrove	0,24	0,24
2	Teh Mangrove	0,18	0,42
3	Teh Bidara	0,23	0,65

4	Madu Mangrove	0,19	0,84
5	Wedang Jahe Merah	0,16	1,00
JUMLAH		1,00	

Ucapan Terimakasih

Kami ucapkan terimakasih kepada Mitra Pengabdian masyarakat yaitu CV. Green Belt yang sudah memberikan izin untuk tim pengabdian kami melakukan pengabdian masyarakat berupa Pelatihan penerapan aplikasi Berbasis Web Prediksi Permintaan Produk Dengan Metode Simulasi Monte Carlo.

Referensi

1. John, D. (2020). *Electrical Systems and Modern Needs*. New York: Tech Press.
2. Smith, A. (2019). *Safety in Electrical Installations*. London: SafeTech Publishing.
3. Yusuf, M. (2021). "Evaluating Electrical Distribution in Educational Facilities". *Journal of Electrical Engineering*, 45(3), 235-248.
4. Hanif, R. (2022). "Modern Electrical Systems in Traditional Settings". *International Journal of Engineering Research*, 51(2), 102-117.
5. Lee, K. (2020). *Practical Training in Electrical Engineering*. Seoul: HanTech Publishing.
6. Ahmad, T. (2021). "Community Engagement in Educational Infrastructure". *Education and Society Journal*, 33(4), 341-359.
7. Rahman, A. (2020). *Sustainable Development in Educational Institutions*. Jakarta: EduPress.
8. M. Sudarman, "Manajemen Infrastruktur Pendidikan di Era Digital," Penerbit Universitas, 2021.
9. "Perlunya Evaluasi dan Perbaikan Sistem Kelistrikan pada Bangunan Pendidikan," *Jurnal Teknologi*, 2023.
10. "Risiko Kebakaran Akibat Sistem Kelistrikan yang Buruk," *Jurnal Keselamatan Kerja*, 2023.
11. R. Wijaya, "Modernisasi Sistem Kelistrikan untuk Lingkungan Pendidikan," *Pustaka Teknik*, 2020.
12. "Efisiensi Energi dalam Sistem Kelistrikan Modern," *Majalah Energi Terbarukan*, 2023.
13. "Pengaruh Pelatihan Teknis terhadap Kualitas Sistem Kelistrikan," *Jurnal Pendidikan Teknik*, 2022.