

Sistem Prediksi Penjualan Pakaian Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo (Studi Kasus : Greaclogo)

Novi Nurmalasari^{1*}, Rini Nuraini Sukmana²

^{1,2}:Universitas Sangga Buana YPKP, Indonesia

¹novinurmalasari112400@email.com, ²rini.nuraini@usbypkp.ac.id

Histori Artikel:

Diajukan: 3 November 2023

Disetujui: 7 November 2023

Dipublikasi: 9 November 2023

Kata Kunci:

prediksi penjualan, pakaian, metode Monte Carlo, sistem berbasis web, konveksi

Digital Transformation

Technology (Digitech) is an

Creative Commons License This work is licensed under a

Creative Commons Attribution-

NonCommercial 4.0 International

(CC BY-NC 4.0).

Abstrak

Penjualan adalah suatu hal yang biasa digunakan setiap bisnis sebagai panduan. Dari penjualan ini, perusahaan bisa mendapatkan keuntungan untuk menjaga kelangsungan usahanya. Sistem prediksi penjualan merupakan aktivitas yang semakin penting dan menjadi faktor yang harus diperhitungkan dalam rencana bisnis. Penelitian ini membahas tentang sistem prediksi berbasis web yang dapat memprediksi penjualan periode berikutnya menggunakan metode Monte Carlo dengan studi kasus pada konveksi Greaclogo. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data histori penjualan untuk produk Kaos periode Januari 2022 s/d September 2022. Hasil uji coba peramalan penjualan untuk produk Kaos menggunakan metode Monte Carlo didapatkan hasil prediksi untuk 9 bulan ke-depan dengan melakukan sebanyak 10 kali percobaan simulasi yang memiliki kesalahan rata-rata sebesar 4.021%, sehingga sistem prediksi berbasis web menggunakan metode Monte Carlo yang dibangun memiliki akurasi yang baik.

PENDAHULUAN

Penjualan adalah proses atau kegiatan yang melibatkan upaya untuk meyakinkan, mempengaruhi, atau mengkonversi calon pelanggan atau prospek menjadi pelanggan yang sebenarnya dengan membeli produk atau layanan yang ditawarkan. Ini adalah aspek penting dalam bisnis dan pemasaran yang melibatkan interaksi antara penjual (atau perwakilan penjualan) dan pelanggan potensial untuk mencapai tujuan penjualan.

Penjualan akan sering berfluktuasi sehingga menyulitkan manajemen perusahaan dalam menganalisis data penjualan yang ada. Pembuat keputusan terkadang melebihi ekspektasi. Misalnya saja jika penjualan meningkat atau menurun secara signifikan lebih suatu jangka waktu tertentu, sehingga menghasilkan kekurangan/kelebihan dari produk yang dijual. Tentu saja ini harus ditingkatkan menjadi memperbaiki itu inventaris aset yang ada dan mengoptimalkan itu profil perusahaan. Sistem peramalan penjualan merupakan aktivitas dan faktor yang semakin penting yang harus dilakukan dipertimbangkan di dalam rencana bisnis. Peramalan penjualan tidak hanya memprediksi penjualan, tetapi juga berhubungan peluang, yaitu kebutuhan aktual dan potensial, ke pemasaran tindakan diperlukan untuk mencapainya hasil.

Peramalan sendiri merupakan suatu proses prediksi atau estimasi nilai atau peristiwa yang akan terjadi di masa depan berdasarkan analisis data historis, tren, dan pola yang ada. Ini merupakan alat penting dalam pengambilan keputusan bisnis, perencanaan, dan pengelolaan sumber daya. Peramalan dapat digunakan untuk memprediksi penjualan produk, perubahan cuaca, pertumbuhan populasi, pergerakan saham, dan banyak hal lainnya. Metode peramalan melibatkan penggunaan teknik statistik, matematika, dan analisis data untuk menghasilkan proyeksi yang paling akurat berdasarkan informasi yang tersedia saat ini. Meskipun tidak selalu sempurna, peramalan membantu dalam mengurangi ketidakpastian dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik.

Penelitian lainnya mengenai prediksi penjualan adalah Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Tingkat Penjualan Produk HPAI di Halal Mart HNI. Data yang digunakan adalah data penjualan produk HPAI tahun 2017 hingga 2019 yang diolah menggunakan metode Monte Carlo. Berdasarkan hasil pengujian prediksi tingkat penjualan produk HPAI didapatkan rata-rata akurasi sebesar 84,5% sehingga memudahkan dalam proses pengambilan keputusan serta membantu dalam memilih strategi bisnis yang baik. (Wulan Dari Rahmatia, 2020)

Metode Monte Carlo adalah metode komputasi dan analisis statistik yang digunakan untuk memecahkan masalah matematis atau perhitungan numerik dengan menghasilkan sampel acak berulang-ulang. Metode ini dinamai dari kasino Monte Carlo di Monaco, yang terkenal dengan perjudian dan kebetulan, karena metode ini bergantung pada penggunaan angka acak. Monte Carlo disebut sebagai metode pengambilan sampel dikarenakan masukannya menghasilkan dengan cara acak pada distribusi probabilitas saat dilakukan pengambilan pada sampel populasi sebenarnya. Maka dari itu, suatu model harus memilih distribusi masukan yang paling dekat dengan datanya (Rubinstein, 1981).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan suatu sistem yang dapat memprediksi penjualan

pakaian berdasarkan data historis sehingga dapat memberikan perkiraan permintaan produk di periode berikutnya.

STUDI LITERATUR

Dalam penelitian ini, penulis mengacu pada beberapa penelitian terdahulu salah satunya yang berjudul "Simulasi Prediksi Permintaan Kue Kacang di CV. Fawas Jaya Medan Menggunakan Metode Monte Carlo," Skripsi, Universitas Medan Area, (2021). Berdasarkan Hasil prediksi menunjukkan bahwa permintaan pada kue kacang sebesar 20.550 bungkus yaitu dengan tingkat keberhasilan atau akurasi sebesar 91,73%. Penelitian ini merekomendasikan penggunaan metode simulasi Monte Carlo dalam perencanaan produksi dan pengambilan keputusan terkait persediaan di perusahaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Nova Hayati, Sarjon Defit, Gunadi Widi Nurcahyo dengan judul "Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi (Studi Kasus: Toko Herbal An Nabawi) (2020). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan metode Monte Carlo untuk memprediksi penjualan pada produk herbal di periode selanjutnya dengan tingkat akurasi sebesar 87,91%. Sangatlah membantu untuk pimpinan toko dalam mengambil keputusan terkait ketersediaan pada produk herbal.

Penelitian yang dilakukan oleh Rahmatia Wulan Dari Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Tingkat Penjualan Produk HPAI. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode simulasi Monte Carlo efektif dalam memprediksi tingkat penjualan produk HPAI di HNI Halal Mart. Para peneliti membandingkan data penjualan yang disimulasikan dengan data penjualan aktual dan menemukan tingkat akurasi yang tinggi dalam prediksi.

Penelitian yang ditulis oleh Dian Eka Putra dan Melladia yang berjudul "Prediksi Penjualan Sprei Kasur Toko Coco Alugada Menggunakan Metode Monte Carlo (2022), Hasil simulasi menunjukkan tingkat akurasi prediksi penjualan sebesar 89%.

Penelitian yang berjudul "Sistem Prediksi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo Studi Kasus PT Adri Utama Karya memiliki hasil prediksi penjualan berbasis web dengan menggunakan metode simulasi Monte Carlo ini sukses dibuat dan dapat dipergunakan perusahaan dalam memprediksi penjualan." (Mohammad Kafil, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Radiyan Rahim dan Raja Nasrul Fuad yang berjudul "Penerapan Simulasi Monte Carlo dalam Peramalan Penjualan: Studi Kasus di Toko Grosir (2020) dan penerapan simulasi Monte Carlo dalam peramalan penjualan di toko grosir Mardenis efektif dalam memprediksi jumlah penjualan dan mengoptimalkan manajemen persediaan.

Penelitian yang dilakukan oleh Widiarti Rista Maya, Elfitriani, dan Fitra Alami Ndruru pada tahun 2021 dengan judul "Memperkirakan Keuntungan Penjualan Pulsa Berbasis Web Menggunakan Simulasi Monte Carlo dengan hasil analisa menjelaskan bahwa metode monte carlo yang telah diterapkan dalam menyelesaikan pemecahan masalah untuk SMA SHOP dalam hal perkiraan keuntungan.

METODE

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, beberapa metode pengumpulan data digunakan untuk mengumpulkan pengetahuan dan data yang diperlukan pada penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah:

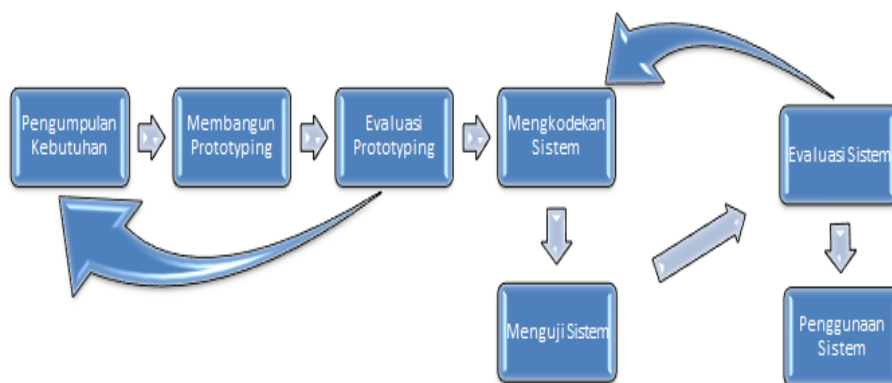
1. Observasi
Observasi dilakukan secara langsung dari kegiatan bekerja terkait penjualan produk yang ada di Graeclogo.
2. Wawancara
Wawancara dilakukan kepada admin penjualan yang bertugas mengatur pemesanan dan pendataan mengenai penjualan pada setiap bulannya.
3. Studi Literatur
Studi literatur yaitu kegiatan yang berkaitan dengan metode pengumpulan data ke pustaka, membaca, mencatat, dan mengolah bahan penelitian yang berkaitan dengan Metode Monte Carlo, bisnis, pengembangan sistem, dan efisiensi kinerja sistem pada perusahaan.

B. Metodologi Pengembangan Perangkat Lunak

1. Perencanaan dan pengembangan sistem
Perencanaan dan pengembangan sistem menyesuaikan kebutuhan sesuai struktur data penjualan seperti nomor barang, nama barang, jenis bahan, warna, serta harga satuan dari barang tersebut. Lalu bagaimana sistem penjualan tersebut berjalan agar mempermudah peluncuran aplikasi di server yang ada mulai dari bahasa pemrograman, database yang digunakan dan teknologi server yang digunakan.
2. *Prototype*
Proses perancangan dan pembuatan sistem menggunakan *prototype* dikarenakan tahapan dalam *prototype* memiliki tahapan melakukan riset, perancangan konsep dan ide, pembuatan perancangan

prototype, pembuatan *prototype*, uji coba dan evaluasi, perbaikan dan pengembangan langsung, dengan asumsi bahwa tahapan-tahapan tersebut dapat membantu pengembangan sistem dan melakukan penambahan apabila ada kekurangan dalam sistem yang akan dibuat. Tahapan-tahapan dalam *prototype* dapat meliputi:

- a. Identifikasi Kebutuhan
Tahap pertama adalah mengidentifikasi kebutuhan dan tujuan dari *prototype* yang akan dibuat. Hal ini dilakukan dengan berkomunikasi dengan pemangku kepentingan dan memahami persyaratan yang harus dipenuhi oleh produk akhir.
- b. Perancangan Konsep
Setelah identifikasi kebutuhan, tahap selanjutnya adalah merancang konsep *prototype* secara umum. Dalam tahap ini, ide-ide awal dikembangkan menjadi desain visual atau sketsa kasar untuk memberikan gambaran tentang bentuk dan fungsi produk.
- c. Pengujian dan Evaluasi
Prototype kemudian diujikan kepada pengguna potensial agar mereka bisa memberikan masukan lebih lanjut tentang fitur-fitur yang ada serta melakukan evaluasi terhadap fungsionalitas dan usabilitynya.
- d. Implementasi kode sistem
Setelah serangkaian pengujian dilakukan, jika *prototype* dinyatakan sukses, langkah selanjutnya adalah mengimplementasikan *prototype* kedalam bahasa pemrograman yang sesuai.
- e. Pengujian sistem
Setelah perangkat yang dirancang telah siap dipakai pada sistem, maka sebelum sistem dipakai harus dites terlebih dahulu. Pengujian yang akan dilakukan dengan *Black Box* pengujian arsitektur.
- f. Evaluasi pada Sistem
Jika sistem yang sudah selesai dirancang maka akan dilakukan evaluasi oleh pengguna apakah sudah sesuai dengan hasil yang diharapkan. Jika ya, maka tahapan dapat dilanjutkan pada tahapan selanjutnya dan jika tidak, maka harus mengulangi tahapan sebelumnya.
- g. Implementasi sistem
Sistem Perangkat lunak yang telah selesai diuji dan diterima oleh konsumen, siap untuk digunakan.



Gambar 1 Tahapan *Prototype* (<https://sites.google.com>)

HASIL

A. Perhitungan Metode Monte Carlo

Pada perhitungan Monte Carlo terdapat empat langkah adalah membangkitkan distribusi probabilitas pada variabel pada saat memproses prediksi, menghasilkan distribusi probabilitas kumulatif pada setiap variabel, dengan menentukan kisaran bilangan acak pada setiap variabel, mengelompokkan angka acak dan mensimulasikan situasi sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

Dalam menghitung proses Monte Carlo, data yang diberikan oleh manajemen di Greaclogo akan digunakan data tersebut yaitu data riwayat penjualan harian produk pakaian. Berikut adalah data riwayat penjualan pakaian yang dikelompokkan berdasarkan variabel.

Tabel 1 Data Histori Penjualan Kaos Yang Sudah Dikelompokkan

No	Variabel Penjualan	Frekuensi
1	Januari	324 pcs
2	Februari	332 pcs
3	Maret	371 pcs
4	April	594 pcs
5	Mei	655 pcs
6	Juni	431 pcs
7	Juli	498 pcs
8	Agustus	329 pcs
9	September	487 pcs
	Jumlah	4.021 pcs

Tabel 1 memperlihatkan sebuah data penjualan kaos pada tahun 2022 data tersebut sudah dikelompokkan secara perbulan dimana pada jumlah penjualan di tahun 2022 yaitu sebanyak 4.021 pcs.

Menentukan distribusi probabilitas pada setiap variabel menggunakan cara membagi pada nilai frekuensi dengan jumlah dari frekuensi data keseluruhan. Hasil dari distribusi probabilitas pada data sampel yang akan digunakan pada perhitungan secara manual dengan Metode Monte Carlo berikut untuk menentukan distribusi probabilitas dapat menggunakan rumus :

$$P = \frac{F}{J}$$

Dimana :

P = Distribusi Probabilitas

F = Frekuensi

J = Jumlah

Perhitungan distribusi probabilitas akan diproses dengan cara membagi frekuensi per bulan dengan jumlah keseluruhan.

$$P1 = 324 / 4021 = 0,08$$

$$P2 = 332 / 4021 = 0,08$$

$$P3 = 371 / 4021 = 0,09$$

$$P4 = 549 / 4021 = 0,15$$

$$P5 = 655 / 4021 = 0,16$$

$$P6 = 431 / 4021 = 0,11$$

$$P7 = 498 / 4021 = 0,12$$

$$P8 = 324 / 4021 = 0,08$$

$$P9 = 487 / 4021 = 0,12$$

Hasil yang akan didapatkan dari pencarian distribusi probabilitas telah disajikan dalam tabel 2.

Tabel 2 Distribusi Probabilitas Data Kaos Tahun 2022

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas
1	Januari	324	0,08
2	Februari	332	0,08
3	Maret	371	0,09
4	April	594	0,15
5	Mei	655	0,16
6	Juni	431	0,11
7	Juli	498	0,12
8	Agustus	329	0,08
9	september	487	0,12
	Jumlah	4.021	-

Untuk mentukan distribusi probabilitas kumulatif pada variabel data penjualan dengan melakukan penjumlahan pada probabilitas saat ini dengan probabilitas sebelumnya. Dan untuk perhitungan distribusi probabilitas kumulatif dapat diperoleh darihasil penjumlahan pada nilai distribusi probabilitas dengan jumlah nilai distribusi probabilitas sebelumnya, kecuali untuk nilai distribusi probabilitas kumulatif yang pertama.

$$K1 = P1 = 0,08$$

$$K2 = P2 + K1 = 0,08 + 0,08 = 0,16$$

$$K3 = P3 + K2 = 0,09 + 0,16 = 0,25$$

$$K4 = P4 + K3 = 0,15 + 0,25 = 0,40$$

$$K5 = P5 + K4 = 0,16 + 0,40 = 0,56$$

$$K6 = P6 + K5 = 0,11 + 0,56 = 0,67$$

$$K7 = P7 + K6 = 0,12 + 0,67 = 0,79$$

$$K8 = P8 + K7 = 0,08 + 0,79 = 0,87$$

$$K9 = P9 + K8 = 0,12 + 0,87 = 0,99$$

Hasil pencarian distribusi probabilitas kumulatif telah disajikan dalam tabel 3.

Tabel 3 Distribusi Probabilitas Kumulatif pada Data Kaos Tahun 2022

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif
1	Januari	324	0,08	0,08
2	Februari	332	0,08	0,16
3	Maret	371	0,09	0,25
4	April	594	0,15	0,40
5	Mei	655	0,16	0,56
6	Juni	431	0,11	0,67
7	Juli	498	0,12	0,79
8	Agustus	329	0,08	0,87
9	september	487	0,12	0,99
Jumlah		4.021	-	-

Menentukan interval angka acak (Random Number).

Tabel 4 Interval Angka Acak Data Kaos Tahun 2022

No	Bulan	Frekuensi	Distribusi Probabilitas	Distribusi Kumulatif	Interval	
					Awal	Akhir
1	Januari	324	0,08	0,08	0	8
2	Februari	332	0,08	0,16	9	16
3	Maret	371	0,09	0,25	17	25
4	April	594	0,15	0,40	26	40
5	Mei	655	0,16	0,56	41	56
6	Juni	431	0,11	0,67	57	67
7	Juli	498	0,12	0,79	68	79
8	Agustus	329	0,08	0,87	80	87
9	september	487	0,12	0,99	88	99
Jumlah		4.021	-	-	-	-

Hasil angka acak dapat diatur sesuai dengan skenario simulasi yang telah ditentukan. Berikut adalah nomor acak yang ditunjukkan dalam tabel 5.

Tabel 5 Bilangan Acak

No	Bilangan Acak
1	17
2	91
3	39
4	14
5	61
6	36

7	83
8	58
9	6

Proses percobaan prediksi sesuai dengan bilangan acak yang telah didapatkan. Berikut adalah hasil prediksi periode selanjutnya disajikan pada tabel 6.

Tabel 6 Hasil Prediksi Pada Periode Selanjutnya

No	Bilangan Acak	Hasil prediksi
1	17	371
2	91	487
3	39	594
4	14	332
5	61	431
6	36	594
7	83	329
8	58	431
9	6	324
Jumlah		3.893

PEMBAHASAN

Dari perhitungan yang telah dilakukan, Metode Monte Carlo dalam sistem prediksi penjualan baju di greaclogo, data aktual tahun 2022 yaitu hingga 4.021 bagian, setelah pengujian simulasi, hasil yang diperoleh pada tahun 2022 adalah sebanyak 3.893 produk.

KESIMPULAN

Berdasarkan studi kasus, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut mengenai implementasi Metode Monte Carlo pada sistem prediksi penjualan pakaian berbasis website: Sistem peramalan penjualan pakaian berbasis website dengan Metode Monte Carlo ini telah sukses dibuat dan dapat dipergunakan untuk memprediksi penjualan pada periode berikutnya, Server yang digunakan pada sistem ini yaitu server localhost, sehingga hanya jaringan lokal yang dapat mengakses sistem tersebut, Metode Monte Carlo efektif digunakan dalam prediksi penjualan pakaian. Dengan mengimplementasikan pendekatan ini dalam sebuah sistem berbasis web, kita dapat melakukan simulasi acak untuk mendapatkan perkiraan penjualan yang lebih akurat, Data historis penjualan menjadi kunci penting dalam membuat model prediksi menggunakan Metode Monte Carlo. Semakin lengkap dan berkualitas data historis yang dimiliki oleh Greaclogo, semakin akurat juga hasil prediksinya.

REFERENSI

- Dalimunthe, N. A. (2021). *Simulasi Prediksi Permintaan Kue Kacang Di Cv. Fawas Jaya Medan Menggunakan Metode Monte Carlo*. SKRIPSI, UNIVERSITAS MEDAN AREA, MEDAN. 2023
- Dari, R. W. (2020). *Simulasi Monte Carlo dalam Prediksi Tingkat Penjualan Produk HPAI*. ISSN: 2714-8491 (electronic), 2, 86-91.
- Dian Eka Putra, M. (2022, Juli-Desember). *Prediksi Penjualan Sprei Kasur Toko Coco Alugada Menggunakan Metode Monte Carlo*. Jurnal Teknologi Komputer dan Informatika (JUTEKINF), 10, 115-126.
- Fachrozi, M. F. (2019). *Sistem Prediksi Penjualan Berbasis Web Menggunakan Metode Simulasi Monte Carlo (Studi Kasus PT Adri Utama Karya)* 2019. SKRIPSI, Medan.
- Hayati, N. (2020). *Optimalisasi Prediksi Penjualan Produk Herbal Menggunakan Metode Monte Carlo dalam Meningkatkan Transaksi (Studi Kasus: Toko Herbal An Nabawi)*. Jurnal Informatika Ekonomi Bisnis, 2, 117-122.
- Kafil, M. (2019, September). *Penerapan Metode K-Nearest Neighbors Untuk Prediksi Penjualan Berbasis Web Pada Boutiq Dealove Bondowoso*. JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika), 3, 59-66.
- Kawistra Khairul Jauhari, dan Hidayatullah Priyanto. *Pemrograman Web*. Bandung: BI-Obses, 2020.
- Nurmanditya, M. I. (2022). *Sistem Penghargaan Kepada Karyawan Menggunakan Metode Gamifikasi di Divisi Shared Service Operation Finance PT. Telkom Indonesia*. SKRIPSI, Universitas Sangga Buana, Kota Bandung.

- Okta Veza, A. L. (2021). *Dashboard Simulasi Perhitungan Persediaan Oli Menggunakan Metode Monte Carlo pada PT. Laras Era Perdana*. JT-IBSI, 6, 29-51.
- Radiyan Rahim, R. N. (2020). *Aplikasi Dalam Simulasi Penjualan Dengan Menggunakan Metode Monte Carlo*. READY STAR - 2, 235-239.
- Raharjo, B., 2011. *Belajar otodidak membuat database menggunakan MySQL / Budi Raharjo, 1. PANGKALAN DATA - PENGELOLAAN
2. MYSQL (PROGRAM KOMPUTER),Belajar otodidak membuat database menggunakan MySQL /*. Informatika, Bandung.
- Setiawan Roni, (2021). *Apa itu Prototype*. Diakses 05 Juni 2023 dari <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-prototype-kenapa-itu-penting/>
- Sri Nurhayati, A. S. (2022). *Sistem Prediksi Jumlah Produksi Baju Menggunakan Weighted Moving Average*. JAMIKA, 12, 14-24.
- Universitas 123 (2022) *Metode Rekayasa Perangkat Lunak*. Diakses 05 Juni 2023 dari <https://www.universitas123.com/news/metode-rekayasa-perangkat-lunak>
- Widiarti Rista Maya, E. F. (2021). *Simulasi Monte Carlo dalam Perkiraan Keuntungan Penjualan Pulsa Berbasis Web*. J-SISKO TECH, 4, 10-19.