

**IMPLEMENTASI METODE *LEAST SQUARE* UNTUK PERAMALAN PENJUALAN  
TAPE DI KABUPATEN BONDOWOSO**  
***IMPLEMENTATION LEAST SQUARE FOR FORECASTING THE SALES OF  
PROCESSED TAPE PRODUCTS IN KABUPATEN BONDOWOSO***

**Pangestu Aji Nur Muhammad<sup>1</sup>, Ginanjar Abdurrahman<sup>2</sup>, Daryanto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Email: [alphajrz67@gmail.com](mailto:alphajrz67@gmail.com)

<sup>2</sup>Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Email:

<sup>3</sup>Dosen Fakultas Teknik, Universitas Muhammadiyah Jember  
Email:

**Abstrak**

Tape kuliner khas Kabupaten Bondowoso, terbuat dari singkong difermentasi dengan menggunakan ragi. Tape Handayani '82 memproduksi tape setiap hari yang mana tape-tape ini nantinya akan distribusikan ke toko-toko dan pusat oleh-oleh di Kabupaten Bondowoso. Hasil dari penjualan tape ini mengalami kenaikan dan penurunan berakibat pada ketersediaan bahan baku utama tidak sama mendekati hasil penjualan. Oleh karenanya, diperlukan sebuah sistem yang bisa meramalkan jumlah penjualan. Tujuan penelitian ini untuk memprediksi penjualan tape pada periode selanjutnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dimulai dengan pengambilan data lalu diakhiri dengan menyimpulkan. Data yang dipakai yaitu data primer dan sekunder. Peramalan yang dipakai adalah menggunakan metode *Least Square*. Sistem ini telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP (Framework CI 4) dan MySQL sebagai databasenya. Setelah melakukan implementasi system selanjutnya melakukan perhitungan nilai MAPE. Nilai x bulan Desember bisa diketahui sebesar 36, nilai MAPE 20,1%. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dari data yang di dapatkan, tingkat akurasi peramalan yang diperoleh yaitu rata-rata 79,9%

**Kata Kunci** : *Metode Least Square, Peramalan, Tape*

**Abstract**

*The typical culinary tape of Bondowoso Regency, made from fermented cassava using yeast. Tape Handayani '82 produces tapes every day which these tapes will later be distributed to shops and souvenir centers in Bondowoso Regency. The results from the sale of processed tape products every day increase and decrease resulting in the availability of the main raw materials not being the same as the sales results. Therefore, we need a system that can predict the number of sales. The purpose of this study is to predict tape sales in the next period. This study uses a qualitative approach, starting with data collection and then ending with conclusions. The data used are primary and secondary data. Forecasting used is using the Least Square method. This system has been created using the PHP programming language (Framework CI 4) and MySQL as the database. After implementing the system, then calculating the MAPE value. The value of X in December is 36, the MAPE value is 20,1%. From the results of forecasting accuracy obtained in an average 79,9%.*

**Keywords** : *Least Square Method, Forecasting, Tape*

## 1. PENDAHULUAN

Tape kuliner khas Kabupaten Bondowoso, terbuat dari singkong yang difermentasi dengan menggunakan ragi. Salah satu dari perusahaan yang memproduksi tape ini adalah Tape Handayani '82 yang terletak di Kabupaten Bondowoso. Tape Handayani '82 memproduksi tape setiap hari yang mana tape-tape ini nantinya akan distribusikan ke toko-toko dan pusat oleh-oleh di Kabupaten Bondowoso. Hasil dari penjualan tape ini mengalami kenaikan dan penurunan, yang mengakibatkan makanan olahan tape banyak yang tidak laku dan menyebabkan kerugian. Selain itu, berakibat pada ketersediaan bahan baku utama tidak sama mendekati hasil penjualan.

Maka dari itu, perlukan sebuah alat yang bisa membantu untuk membuat target penjualan dengan lebih obyektif. Metode yang digunakan yaitu metode kuadrat terkecil (Least Square) yaitu model peramalan time series dengan memperhatikan data-data yang disusun berdasar urutan waktu penjualan.

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memprediksi penjualan tape pada periode selanjutnya. Berdasarkan dari latar belakang yang dijelaskan penulis tertarik untuk melakukan penelitian di Tape Handayani '82 Bondowoso dengan judul "**Implementasi Metode *Least Square* Untuk Peramalan (*Forecasting*) Penjualan Tape Di Kabupaten Bondowoso**".

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Tape

Tape/tapai merupakan kuliner khas Kabupaten Bondowoso terbuat dari fermentasi bahan-bahan makanan yang mengandung karbohidrat yang digunakan sebagai substrat oleh ragi. Biasanya dari umbi atau singkong atau bisa juga beras ketan.

### B. Metode Kuadrat Terkecil (*Least Square Method*)

*Least Square Method* adalah sebuah cara berupa data-data deret yang berkala/*time seriesn* yang di butuhkan adalah data penjualan lalu gunanya untuk melakukan peramalan/prediksi penjualan dimasa yang akan datang.

Rumus 1 persamaan *Least Square Method* (Pamungkas, 2016).

$$Y = a + bx \quad (1)$$

Ket :

Y : Jumlah Dari Penjualan

a dan b : Koefisien

x / t : Waktu berbentuk kode

Didalam memilih nilai x / t sering dipakai tehnik alternatif yaitu dengan memberi skor/kode/nilai. Pada hal ini dikerjakan pembagian data dengan menjadi 2 data, yaitu:

1. Data genap nilai t nya : ..., -5, -3, -1, 1, 3, 5, ...
2. Data ganjil nilai t nya : ..., -3, -2, -1, 0, 1, 2, 3, ...

Lalu guna tahu koefisien a juga b dapat dilihat dengan persamaan 2 juga 3.

$$a = \frac{\sum Y}{n} \quad (2) \quad b = \frac{\sum tY}{\sum t^2} \quad (3)$$

Ket:

$\sum y$  : Jumlah seluruh penjualan

n : Jumlah data

$\sum ty$ : Jumlah seluruh penjualan dikalikan kode waktu

$\sum t^2$  : Waktu berbentuk kode

### C. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE atau Mean Absolute Percentage Error yaitu ukuran galat relatif terhadap data aktual. MAPE dinyatakan sebagai berikut:

$$MAPE = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\%$$

Dengan  $|\cdot|$  mutlak dari argumen. MAPE adalah sebuah patokan kesalahan yang merupakan perbandingan simpangan peramalan dengan data aktual. Ukuran ini akan memperlihatkan nilai dari persentase simpangan tersebut.

Peramalan sangat baik jika mempunyai nilai  $MAPE < 10\%$  dan memiliki kemampuan peramalan baik jika nilai  $MAPE < 20\%$  (Kristien & Sofian, 2015).

### D. Database

Menurut (Hesananda et al., 2017), Database ialah suatu wadah untuk menampung sebuah data yang ada pada sebuah sistem. Database juga bias diartikan sebagai kumpulan data. Database juga biasa dikenal formal dan tegas. Database juga bias diartikan dengan kumpulan data yang terintegrasi yang dapat dimanipulasi, diambil dan dicari secara cepat.

## E. PHP

Menurut Oktavian (2010:31) “PHP adalah akronim dari Hypertext Preprocessor, yaitu suatu bahasa pemrograman berbasis kode-kode (Script) yang digunakan untuk mengolah suatu data dan mengirimnya kembali ke menjadi kode HTML”.

Sedangkan Menurut Arief (2011:43) “PHP (Hypertext Preprocessor) adalah bahasa server-side script yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman Web yang dinamis”.

## F. MySQL

Menurut Wahana Komputer (2010:5) Mysql adalah “program database yang mampu mengirim dan menerima data dengan sangat cepat dan multi user”. Sedangkan Menurut Sibero (2011:97) My SQL atau dibaca dengan “My sekuel adalah suatu RDBMS (Relational Database Manajemen System) yaitu aplikasi system yang menjalankan fungsi pengolahan data”.

MySQL bekerja menggunakan SQL Language (Structure Query Language), yang dapat diartikan bahwa MySQL merupakan standar penggunaan database di dunia untuk pengolahan data. Kelebihan yang dimiliki MySQL yaitu bersifat open source, yang memiliki kemampuan untuk dikembangkan lagi. (Wahyudi, 2017)

## G. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak system operasi, merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQL database, dan penerjemah bahasa yang dirilis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat system operasi apapun), Apache, MySQL, PHP dan Perl.

## H. Bootstrap

Menurut (Nugroho & Setiyawati, 2019), bootstrap adalah framework css untuk membuat tampilan web. Bootstrap menyediakan class dan komponen yang sudah siap dipakai.

Sedangkan Menurut Rivaldi (2015:44) “BootStrap merupakan Framework ataupun

Tools untuk membuat aplikasi web ataupun situs web responsive secara cepat, mudah dan gratis”.

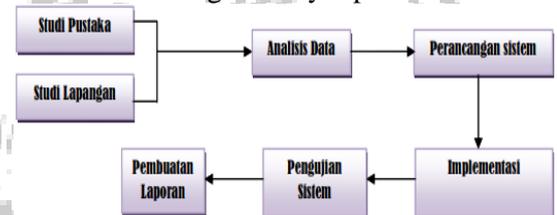
## I. Data Flow Diagram (DFD)

Data Flow Diagram adalah suatu network yang menggambarkan suatu sistem otomatis atau komputerisasi, manualisasi, atau gabungan dari keduanya yang penggambarannya disusun dalam bentuk kumpulan komponen sistem yang saling berhubungan sesuai atauran mainnya (Sutabri 2012).

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### A. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, dimulai dengan pengambilan data lalu diakhiri dengan menyimpulkan



Gambar 1. Bagan Rancangan Penelitian

Penjelasan rancangan penelitian sebagai berikut :

#### 1. Studi kepustakaan

Dilakukan dengan mempelajari referensi dari buku dan sumber yang relevan dengan penelitian ini, berasal dari text book ataupun internet.

#### 2. Studi Lapangan

Dalam tahap ini data dikumpulkan. Proses pengumpulan data dilakukan dengan wawancara pada pihak manajemen Tape Handayani.

#### 3. Analisis Data

Setelah data terkumpul, selanjutnya melakukan analisis data. Dua langkah analisis dilakukan pada tahap ini. Yang pertama adalah menganalisis data dan menganalisis data kebutuhan, dan yang kedua adalah mendefinisikan persyaratan ini.

No	Periode	2017	2018	2019
1	Januari	1.432	1.625	1.705
2	Februari	1.032	1.057	1.096
3	Maret	1.065	1.107	1.265
4	April	1.104	1.011	1.542
5	Mei	1.356	1.700	1.563

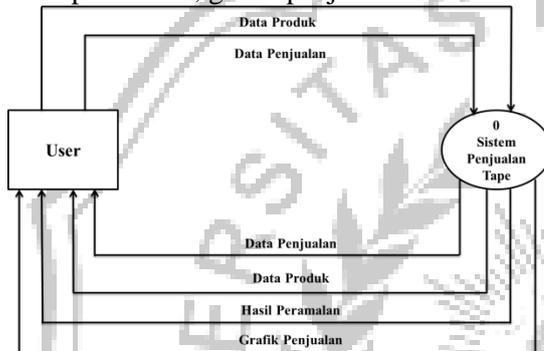
6	Juni	1.059	1.184	1.291
7	Juli	1.076	1.132	1.087
8	Agustus	1.136	1.322	1.221
9	September	1.360	1.442	1.523
10	Oktober	1.406	1.376	1.265
11	Nopember	1.108	1.062	1.232
12	Desember	1.467	1.668	1.753

**Tabel 1. Data Penjualan 2017 s/d 2019**

#### 4. Perancangan Sistem

Desain sistem menggunakan alat desain peneliti: diagram konteks juga Data Flow Diagram / DFD (diagram Alir Data).

Menjelaskan tahap-tahap dari sistem yang dipakai, yaitu data penjualan, produk, hasil peramalan, grafik penjualan.



**Gambar 2. Data Flow Diagram (DFD) Level 0**

#### 5. Implementasi

Pada titik ini, kita akan mulai menyiapkan kode untuk system peramalan penjualan tape di Tape Handayani 82.

#### 6. Testing/Pengujian Sistem

Setelah tahap implementasi, langkah setelahnya adalah menguji kesetiaan implementasi. meramalkan penjualan pada masa periode berikutnya dengan menggunakan Mean Absolute Percentage Error (MAPE).

#### 7. Pembuatan Laporan

Dan langkah terakhir adalah menyiapkan laporan untuk digunakan sebagai dokumen hasil penelitian.

### B. Jenis dan Sumber Data

Data yang dipakai yaitu data primer dan sekunder. Data primer di dapat dari wawancara yang dilakukan kepada Manajer Analisa Usaha dan juga Analisa Pasar. Data sekunder di dapat dari data penjualan tape yang sudah dilakukan Tape Handayani

'82selama dua tahun dari Januari 2017 sampai Juli 2019.

### 4. IMPLEMENTASI DAN HASIL PENGUJIAN SISTEM

#### A. IMPLEMENTASI

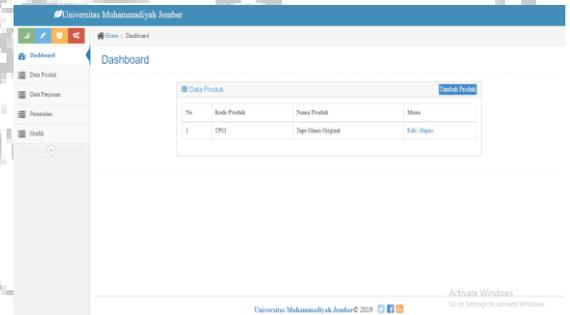
Implementasi yaitu suatu pelaksanaan atau penerapan yang diterapkan dari rancang untuk kemudian dijalankan dengan sepenuhnya secara terperinci. Sistem ini telah dibuat menggunakan bahasa pemrograman PHP (Framework CI 4) dan MySQL sebagai databasanya.

##### 1. Halaman Dashboard



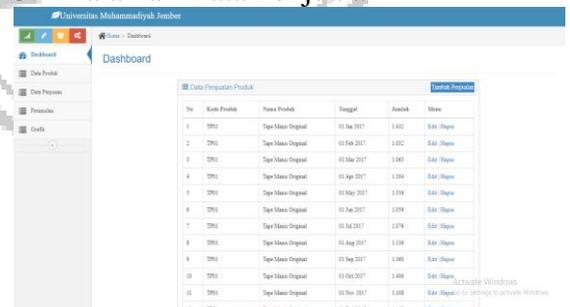
**Gambar 3. Halaman Dashboard**

##### 2. Halaman Data Produk



**Gambar 4. Halaman Data Produk**

##### 3. Halaman Data Penjualan



**Gambar 5. Halaman Data Penjualan**

#### 4. Halaman Peramalan

No	Tahun	Periode	Penjualan (Y)	X	XY	X <sup>2</sup>
27	2019	Maret	1.265	9	21.505	289
28	2019	April	1.542	10	29.298	361
29	2019	Mei	1.563	11	32.823	441
30	2019	Juni	1.291	12	29.693	529
31	2019	Juli	1.087	13	27.175	625
32	2019	Agustus	1.221	14	32.967	729
33	2019	September	1.523	15	44.167	841
34	2019	Oktober	1.265	16	39.215	961
35	2019	November	1.232	17	40.656	1089
36	2019	Desember	1.232	18	40.656	1225
JUMLAH			45.077	-	19.110	15.540

Gambar 6. Halaman Peramalan

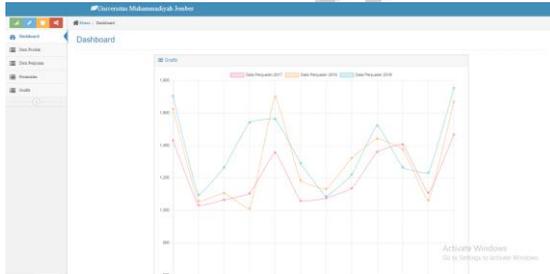
Dikarenakan data yang didapat jumlahnya ganjil, pada bulan Desember mempunyai nilai X nol, hingga jumlah X otomatis berjumlah nol. Nilai X bernilai negatif di data yang lebih lama dan positif di data yang lebih baru.

Peramalan penjualan pada bulan Agustus adalah :

$$a = \frac{\sum Y}{n} = \frac{45.077}{35} = 1.289$$

$$b = \frac{\sum t YX}{\sum t^2} = \frac{19.110}{3.570} = 5,3$$

#### 5. Halaman Grafik



Gambar 7. Halaman Grafik

Jika dimasukkan ke dalam rumus akan menjadi :

$$Y = a + bX$$

$$Y_{\text{Desember}} = 1.289 + 5,3(36)$$

$$Y_{\text{Desember}} = 1480$$

$$MAPE = \left( \frac{X_t - F_t}{X_t} \right) \times 100\%$$

$$= \frac{1.232 - 1.480}{1.232} \times 100\%$$

$$= 20,1\%$$

### B. HASIL PENELITIAN

No	Tahun	Periode	Penjualan (Y)	X	XY	X <sup>2</sup>
1	2017	Januari	1.432	-17	-50.120	1225
2	2017	Februari	1.032	-16	-34.056	1089
3	2017	Maret	1.065	-15	-33.015	961
4	2017	April	1.104	-14	-32.016	841
5	2017	Mei	1.356	-13	-36.612	729
6	2017	Juni	1.059	-12	-26.475	625
7	2017	Juli	1.076	-11	-24.748	529
8	2017	Agustus	1.136	-10	-23.856	441
9	2017	September	1.360	-9	-25.840	361
10	2017	Oktober	1.406	-8	-23.902	289
11	2017	November	1.108	-7	-16.620	225
12	2017	Desember	1.467	-6	-19.071	169
13	2018	Januari	1.625	-5	-17.875	121
14	2018	Februari	1.057	-4	-9.513	81
15	2018	Maret	1.107	-3	-7.749	49
16	2018	April	1.011	-2	-5.055	25
17	2018	Mei	1.700	-1	-5.100	9
18	2018	Juni	1.184	0	-1.184	1
19	2018	Juli	1.132	1	1.132	1
20	2018	Agustus	1.322	2	3.966	9
21	2018	September	1.442	3	7.210	25
22	2018	Oktober	1.376	4	9.632	49
23	2018	November	1.062	5	9.558	81
24	2018	Desember	1.668	6	18.348	121
25	2019	Januari	1.705	7	22.165	169
26	2019	Februari	1.096	8	16.440	225
27	2019	Maret	1.265	9	21.505	289
28	2019	April	1.542	10	29.298	361
29	2019	Mei	1.563	11	32.823	441
30	2019	Juni	1.291	12	29.693	529
31	2019	Juli	1.087	13	27.175	625
32	2019	Agustus	1.221	14	32.967	729
33	2019	September	1.523	15	44.167	841
34	2019	Oktober	1.265	16	39.215	961
35	2019	November	1.232	17	40.656	1089
JUMLAH			45.077	-	19.110	3.570

Tabel 2. Tabel Pengujian 2017-2019

Nilai X dimasukkan 36 karena yang akan diprediksi data bulan Desember, selanjutnya jika dilihat di tabel, nilai x bulan Desember bisa diketahui sebesar 36, nilai MAPE 20,1%.

Jadi nilai akurasi yang diperoleh untuk prediksi bulan desember =  $100\% - 20,1\% = 79,9\%$ .

### 5. KESIMPULAN

Berdasar hasil implementasi system yang dijelaskan dapat ditarik kesimpulan yaitu:

1. Penggunaan Metode *Least Square* dapat meramalkan penjualan tape di Handayani '82 sehingga dapat meminimalisir adanya kerugian.
2. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan dari data yang di dapatkan, tingkat akurasi peramalan yang diperoleh yaitu 79,9%.

### 6. DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Thamrin dan Francis Tantri. 2012. Manajemen Pemasaran. Depok : PT Raja Grafindo Persada.
- Alexander F. K. Sibero. 2011. Kitab Suci Web Programming. Yogyakarta : Mediakom.

- Alfarisi, S. 2017. Sistem Prediksi Penjualan Gamis Toko QITAZ Menggunakan Metode Single Exponential Smoothing. *JABE (Journal of Applied Business and Economic)*, 4(1), 80-95.
- Alistyo, F., 2018. Prediksi Penjualan Sepeda Motor Honda Menggunakan Metode Least Square.
- Andriyani, S., 2018, September. PENERAPAN METODE LEAST SQUARE UNTUK PERAMALAN PERSEDIAAN HANDPHONE MERK OPPO PADA RAJA SMART PHONE. In *Seminar Nasional Royal (SENAR)* (Vol. 1, No. 1, pp. 345-348).
- Arief, M.Rudyanto. 2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan MYSQL. Yogyakarta: Andi.
- Arnanto, A., Hartoyo, S. and Rindayati, W., 2014. Analisis Integrasi Pasar Spasial Komoditi Pangan Antar Provinsi di Indonesia. *Jurnal Ekonomi dan Kebijakan Pembangunan*, 3(2), pp.136-157.
- Aysia, D.A.Y., Julianingsih, J. and Adiluhung, W., 2009. Peningkatan Kualitas Tape 31 melalui Desain Eksperimen sebagai Upaya untuk Mengatasi Komplain dari Konsumen.
- Bahri, G. (2019). *Perancangan dan Implementasi Sistem Manajemen Peminjaman Mobil dengan Metode Scrum di Universitas Internasional Batam* (Doctoral dissertation, Universitas Internasional Batam).
- Das, R., & Saikia, L. P. (2016). Comparison of Procedural PHP with Codeigniter and Laravel Framework. *International Journal of Current Trends in Engineering & Research (IJCTER)*, 2(6), 42–48.
- Diana Khairani Sofyan. 2013. Perencanaan & Pengendalian Produksi. Graha Ilmu, Yogyakarta
- Dirayati, D., Gani, A. and Erlidawati, E., 2017. PENGARUH JENIS SINGKONG DAN RAGI TERHADAP KADAR ETANOL TAPE SINGKONG. *Jurnal IPA & Pembelajaran IPA*, 1(1), pp.26-33
- Heizer, J. and Render, B., 2015. *Operations Management (Manajemen Operasi)*, ed. 11, Penerjemah: Dwi anoegrah wati S dan Indra Almahdy, Salemba empat, Jakarta.
- Hesananda, R., Warnars, H. L. H. S., & Sianipar, N. F. (2017). Supervised Classification Karakter Morfologi Tanaman Keladi Tikus (*Typhonium Flagelliforme*) Menggunakan Database Management System. *Jurnal Sistem Komputer*, 7(2), 50–58.
- <http://teknik-informatika-s1.stekom.ac.id/informasi/baca/Apa-itu-Database-Jenis-fungsi-dan-manfaatnya/8de094f78c9551d2eee97e371a249bd714dc83c0> (diakses tanggal 14 juli 2022)
- Kotler, Philip and Kevin Lane Keller, 2016. *Marketing Managemen*, 15th Edition, Pearson Education, Inc.
- Kristianto, R. P., Utami, E., Lutfi, E. T., 2017, Penerapan Algoritma Forecasting Untuk Prediksi Penderita Demam Berdarah Dengue Di Kabupaten Sragen, Yogyakarta, STMIK AMIKOM Yogyakarta.
- Margi, K., & Pendawa, S. (2015). Analisa Dan Penerapan Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu (Studi Kasus: Pt. Media Cemara Kreasi). *Prosiding SNATIF*, 2.
- Nugroho, A. A., & Setiyawati, N. (2019). Perancangan Dan Implementasi Aplikasi It Investment Log Berbasis Web (Studi Kasus : PT. XYZ). *Jurnal of Business and Audit Information Systems*, 2(1), 38–47.
- Nugroho, P. (2017). *APLIKASI PEMESANAN ALAT FIBER OPTIK DI PERUSAHAAN DAN CABANG MENGGUNAKAN FRAMEWORK CI* (Doctoral dissertation, STIMIK AKAKOM Yogyakarta).
- Nursyafira, Annisa Rizki. 2015. Fermented of Cassava Bondowoso Alias Tape Bondowoso Manisnya Sampai Belanda. <http://www.tapemanis.com/tapebondowoso.html>. diakses pada tanggal 4 Februari, 2020
- Oktavian, Diar Puji. 2010. *Menjadi Programmer Jempolan Menggunakan PHP*. Yogyakarta: MediaKom.
- Pamungkas, D.P., 2016. Implementasi Metode Least Square Untuk Prediksi Penjualan

- Tahu Pong. *Network Engineering Research Operation*, 2(2).
- Pratiwi, Aprilina. 2016. Prediksi Produksi Baju Menggunakan Metode Least Square Di Fitri Shop Kediri Mall. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika*. Universitas Nusantara PGRI Kediri.
- Ridha, H. (2007). Implementasi Twitter Bootstrap pada Codeigniter. Jakarta: ilmukomputer.com.
- Rivaldi, M.,(2015). Rancang Bangun e-Ticketing Bioskop Studio 21 Manado Berbasis Multiplatform. ISSN : 2301-8402.
- Stevenson, William J. & Sum Chee Chuong. 2013. *Manajemen Operasi Perspektif Asia*, Edisi 11, Alih Bahasa : Diana Angelica, David Wijaya dan Hirson Kurnia, (2014), Salemba Empat, Jakarta.
- Wahana Komputer. 2010. Cara Mudah Membangun Jaringan Komputer Dan Jaringan Internet. Mediakita. Jakarta Selatan.
- Wahyudi, T. (2017). Rancang Bangun Sistem Informasi Pondok Pesantren ( Studi Kasus Darul Abror Watumas ). *Simposium Nasional Ilmu Pengetahuan Dan Teknologi (SIMNASIPTEK) 2017*, 1(1), 23–30.
- Wanto, A., dan Windarto, A, P., 2017, Analisis Prediksi Indeks Harga Konsumen Berdasarakan Kelompok Kesehatan Dengan Menggunakan Metode Backpropagation, Sumatera Utara, STIKOM Tunas Bangsa.