

Aplikasi Sistem Forecasting

CV. Karisma Motor Dengan Metode ARIMA

Reinaldo Andhika Halim¹, Alexander Setiawan², Djoni Haryadi Setiabudi³
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknologi Industri Universitas Kristen Petra

Jl. Siwalankerto 121 – 131 Surabaya 60236

Telp. (031) – 2983455, Fax. (031) – 8417658

Email : reinaldoandhika@gmail.com¹, alexander@petra.ac.id², djonihs@petra.ac.id³

ABSTRAK

CV. Karisma Motor adalah instansi swasta yang bergerak dalam bidang jual beli kendaraan bermotor roda dua salah satu *brand* ternama yang ada di Indonesia. Pada saat ini proses pengambilan keputusan dalam proses pembelian stok dari CV. Karisma Motor masih dilakukan dengan membuat perkiraan berdasarkan dari pola data penjualan sebelumnya. Sehingga hal ini membuat proses pembelian barang tidak efektif sepenuhnya karena pengambilan keputusan tidak memiliki dasar yang kuat. Oleh karena itu, untuk mengatasi masalah tersebut maka dirancanglah sistem *forecasting* yang dapat digunakan CV. Karisma Motor untuk membantu melakukan pengambilan keputusan. Proses perancangan sistem *forecasting* ini dilakukan melalui beberapa tahap, tahap pertama yaitu melakukan survei dan analisa kebutuhan, tahap kedua mengambil data penjualan selama satu tahun terakhir, tahap ketiga melakukan pembuatan *flowchart* dan perancangan *Entity Relationship Diagram*, kemudian melakukan pembuatan *database*. Proses pembuatan program menggunakan *Microsoft Visual Basic .NET 2010* untuk bahasa pemrograman dan *MySQL* untuk *database*, perhitungan *forecasting* dilakukan dengan metode ARIMA. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengujian, sistem *forecasting* dapat melakukan penyimpanan data barang, melakukan perhitungan peramalan berdasarkan dari data penjualan terdahulu, menyimpan hasil peramalan yang telah dilakukan, menampilkan hasil peramalan yang telah dilakukan sebelumnya melakukan perhitungan *error* untuk mendapatkan *error* terkecil dari ketiga metode dengan nilai rata-rata dari hasil pengujian sebesar 1,42.

Kata Kunci: *Forecasting, Forecast, Dealer, ARIMA*

ABSTRACT

CV. Karisma Motor is a private company that specialize in motorcycle selling and buying of one of well known brand in Indonesia. Up until now the forecasting process for stock buying from CV. Karisma Motor still does by using only estimation based on past sales data. This makes buying process no fully effective because decision makings doesn't have a firm ground. Therefore, to anticipate that problem a forecasting system is design so it can be used by CV. Karisma Motor to help decision making. The process for making this forecasting system is through a few step, the first step is to do a survey and need analysis, the second step is collecting sales data from the past year, the third step is creating flowchart and designing of entity relationship diagram, and then afterwards creating the database. Program creation is using Microsoft Visual Basic .NET 2010 for the programming language and MySQL for the database, forecasting calculation is using ARIMA method. Based on system testing, the forecasting system can store goods data, calculate forecasting based on past sales data, store the result of forecasting that have been done, displays forecasting result that have been done before and error calculation

to get smallest error value among three methods with average value from testing is 1,42.

Keywords: *Forecasting, Forecast, Dealer, ARIMA*

1. PENDAHULUAN

CV. Karisma Motor yang mulai berdiri pada tahun 2002 merupakan sebuah instansi swasta yang bergerak dalam bidang jual beli kendaraan bermotor roda dua yang mengkhususkan penjualannya pada satu *brand* ternama Indonesia. CV. Karisma Motor yang beralamatkan di Jl. Ahmad Dahlan 71-73, Samarinda. CV. Karisma Motor belum memiliki sistem *forecasting* sendiri oleh karena itu pembelian stok barang masih menggunakan perkiraan saja dan tidak memiliki alat bantu untuk memastikan perkiraan pembelian stok yang dibutuhkan untuk tiap bulannya, hal tersebut menyebabkan adanya stok barang yang menumpuk yang berakibat pada bertambahnya biaya operasional yang harus dikeluarkan oleh CV. Karisma Motor karena harus tetap menambah stok barang apabila ada kendaraan model baru yang keluar. Untuk membantu mengatasi masalah ini maka pada skripsi ini dibuatlah sistem *forecasting* yang membantu pengambilan keputusan di CV. Karisma Motor untuk membuat perkiraan berapa banyak pembelian stok barang yang harus dilakukan setiap bulannya untuk setiap model, sehingga CV. Karisma Motor tidak perlu lagi membuat perkiraan sendiri atas berapa banyak barang yang harus mereka beli untuk stok barang mereka.

Metode ARIMA adalah salah satu metode *forecasting* yang dapat digunakan dalam melakukan proses *forecasting* pada dealer. Adapun tujuan penggunaan metode ARIMA ini adalah karena data dari dealer apabila tidak stasioner dapat dilakukan differencing terhadap data tersebut, metode ARIMA juga terdiri dari 3 model yaitu *Autoregressive, Moving Average* dan *Autoregressive Moving Average* sehingga dapat lebih banyak memberi gambaran perkiraan dari keputusan yang harus diambil karena dapat dibandingkan antara model yang satu dengan yang lain.[6] Dengan perhitungan *Mean Squared Error* yang menghitung *error* pada hasil perhitungan peramalan dengan ketiga model ARIMA dapat menampilkan hasil perhitungan *error* dari ketiga model tersebut, dimana hasil *error* yang terkecil menunjukkan metode peramalan yang paling baik.

2. Forecasting

Forecasting adalah kegiatan yang dilakukan untuk melakukan perkiraan terhadap apa yang akan terjadi di masa akan datang berdasarkan dengan informasi sekarang. Tujuan dilakukannya *forecasting* antara lain adalah mengurangi ketidakpastian dari proses penjualan, produksi dan pembelian, untuk membantu proses penjadwalan, agar langkah antisipatif dapat dilakukan.) Untuk menentukan apakah suatu metode *forecasting* dapat digunakan atau tidak dapat dilakukan beberapa langkah berikut: [3]

1. Metode *forecasting* dipilih berdasarkan pada analisis *forecaster* dan data yang didapat tersebut valid untuk digunakan sebagai sumber untuk melakukan proses *forecasting*.
2. Data dibagi menjadi 2 bagian yaitu bagian pencocokan dan bagian bagian tes. Dalam bagian pencocokan data dicocokkan dengan metode *forecasting* yang akan digunakan, di bagian tes data dites apakah dapat dilakukan *forecasting* dengan data yang diperlukan.
3. Metode *forecasting* yang dipilih digunakan untuk mendapatkan nilai yang paling tepat dalam proses evaluasi dan nilai tersebut sesuai dengan data yang ada.
4. Metode yang digunakan pada bagian tes dievaluasi lagi apakah terjadi *error* atau tingkat ketepatan data tidak tepat. [1]

2.1. Metode ARIMA

Metode *forecasting* ARIMA atau metode *Box-Jenkins* merupakan metode *forecasting* yang berbeda dari metode *forecasting* yang ada kebanyakan. Metode ini tidak mengasumsikan pola data tertentu untuk di *forecast*. Metode ini mengidentifikasi model yang memungkinkan untuk digunakan, kemudian data yang telah ada dicocokkan dengan model yang telah ditentukan untuk mengetahui apakah model yang ditentukan akurat dengan data yang ada. Model dalam metode ARIMA terdiri dari 3 model yaitu *Autoregressive*, *Moving Average*, dan *Autoregressive and Moving Average*. Metode ARIMA dapat digambarkan dengan notasi berikut ARIMA (p,d,q) dimana ordo p menunjuk pada model *Autoregressive*, d menunjuk pada differencing, q menunjuk pada model *Moving Average* .[6] Metode ARIMA dari *Box-Jenkins* ini merujuk kepada prosedur untuk mengidentifikasi, mencocokkan, dan melakukan pengecekan data yang akan digunakan untuk *forecasting* dengan ketiga model yang terdapat dalam ARIMA dan memilih model yang paling cocok dengan data yang didapat tersebut.[1]

2.2. Identifikasi Model

Langkah pertama yang harus dilakukan dalam melakukan identifikasi model adalah menentukan apakah data yang ada stasioner atau tidak, karena model MA dan AR dari metode ARIMA hanya menggunakan data yang stasioner. Setelah data telah stasioner kemudian ditentukan model manakah yang akan digunakan, menentukan model dapat dilakukan dengan membandingkan data autokorelasi dan autokorelasi parsial yang ada.

Dalam identifikasi model dilakukan tiga langkah agar data yang ada dapat digunakan untuk melakukan proses *forecasting* yaitu proses *differencing* dimana data yang tidak stasioner diubah menjadi stasioner, proses *autocorrelation* dimana ditentukan proses identifikasi pola dasar yang menggambarkan data, dan proses *partial autocorrelation* yang digunakan untuk melihat tingkat kedekatan data.[2]

Model ARIMA terbagi menjadi 3 model yaitu *autoregressive* dengan rumus perhitungan:

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t \quad (2.1)$$

Model *moving average* dengan rumus perhitungan:

$$Y_t = \mu + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.2)$$

Model *autoregressive and moving average* dengan rumus perhitungan:

$$Y_t = \theta_0 + \theta_1 Y_{t-1} + \theta_2 Y_{t-2} + \dots + \theta_p Y_{t-p} + \varepsilon_t - \omega_1 \varepsilon_{t-1} - \omega_2 \varepsilon_{t-2} - \dots - \omega_q \varepsilon_{t-q} \quad (2.3)$$

Rumus perhitungan *error* untuk ketiga model tersebut menggunakan metode MSE dengan rumus perhitungan:

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2}{n} \quad (2.4)$$

2.3. Flowchart

Flowchart adalah suatu teknik analisa yang digunakan untuk mendeskripsikan bebrapa aspek dari sistem informasi dalam pola yang jelas, logikal dan ringkas. Keuntungan dari penggunaan *flowchart* ada dua yaitu yang pertama representasi dalam bentuk gambar lebih mudah dipahami dibandingkan dengan bentuk narasi, sedangkan yang kedua adalah membuat lebih mudah dalam menyimpan data interview dan dapat dengan mudah dan cepat direvisi. [4]

2.4. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu model data yang memanfaatkan beberapa notasi untuk merepersentasikan data dalam bentuk entititas dan hubungan yang digambarkan oleh data tersebut.[5]

3. ANALISIS DAN DESAIN SISTEM

3.1. Analisis Sistem Perusahaan Yang Lama

Pada saat ini CV. Karisma Motor menggunakan sistem informasi yang dibuat sendiri yang hanya melakukan pencatatan penjualan dan stok, tetapi dalam proses pengambilan keputusan untuk pembelian stok CV. Karisma Motor masih menggunakan perkiraan berdasarkan data penjualan sebelumnya yang dilakukan oleh *owner* tanpa menggunakan sistem permalan yang telah terkomputerisasi. Sehingga dapat mengakibatkan terjadinya kelebihan ataupun kekurangan stok yang berakibat konsumen harus menunggu selama beberapa hari apabila stok barang tidak ada.

3.2. Proses Pembelian

Proses pembelian stok barang dari CV. Karisma Motor dilakukan dengan pihak dealer mengajukan order barang kepada distributor kemudian setelah order disetujui dealer melakukan pembayaran. Proses pembelian CV.

3.3. Proses Penjualan

Proses penjualan yang dilakukan oleh CV. Karisma Motor dapat dilakukan dengan dua cara yaitu secara kredit dan secara tunai. Apabila *costumer* ingin melakukan pembelian secara kredit.

3.4. Proses Forecasting

Proses *forecasting* dari CV. Karisma Motor sendiri masih menggunakan proses secara manual yaitu hanya menggunakan perkiraan dari owner saja berdasarkan dari data penjualan yang telah ada sehingga kemungkinan terjadi kesalahan dapat cukup besar.

3.5. Entity Relationship Diagram

Desain ERD dari sistem *forecasting* yang akan dibuat terdiri dari tiga yaitu ERD *conceptual*, ERD *logical* dan ERD *physical*. Dalam desain ERD terdiri dari 4 tabel yaitu tabel barang, tabel penjualan, tabel peramalan, dan tabel hasil peramalan, dimana masing-masing tabel memiliki *relationship* dengan salah satu dari tabel yang lain. *Entity Relationship Diagram Conceptual* dapat dilihat pada Gambar 1 dan *Entity Relationship Diagram Physical* dapat dilihat pada Gambar 2.

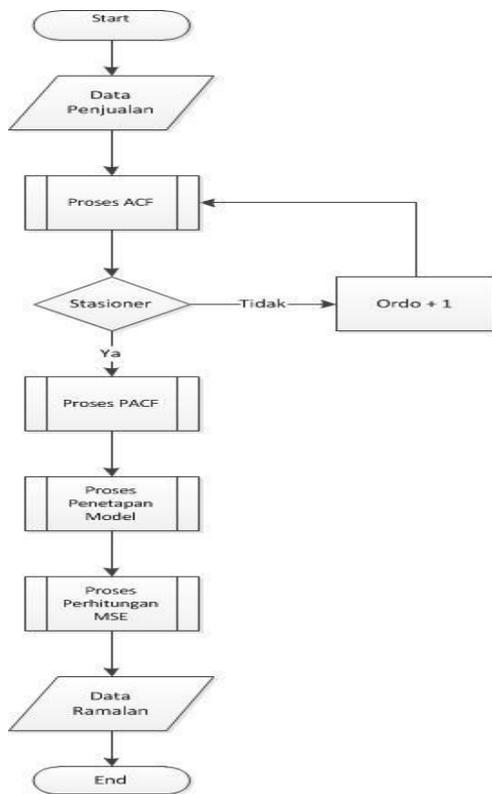
3.6. Desain Database

Desain dari tabel *database* yang digunakan dalam pembuatan sistem *forecasting* terdiri dari tabel barang, table penjualan, tabel peramalan dan tabel login.

3.7. Flowchart ARIMA

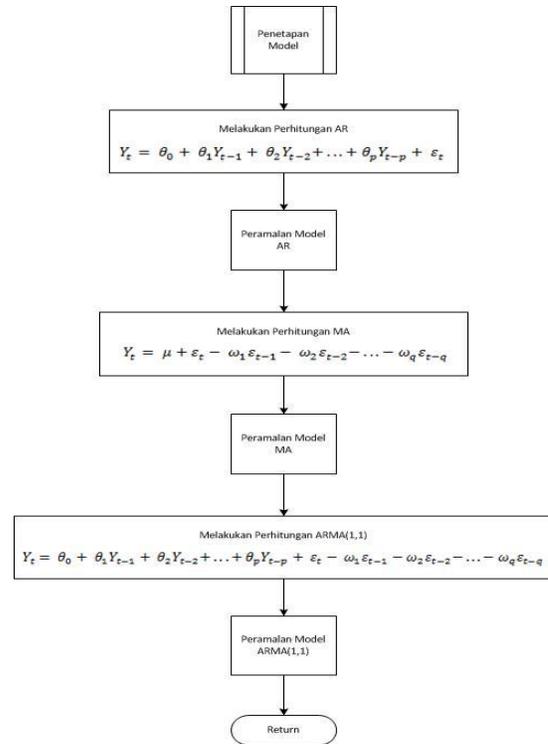
Dalam *flowchart* dijelaskan bagaimana langkah-langkah proses yang ada didalam sistem *forecasting*, proses yang dilakukan didalam sistem yaitu terdiri dari proses identifikasi model, penetapan model, pengujian model, dan penerapan model.

Flowchart yang menjelaskan tentang proses dari peramalan ARIMA mulai dari perhitungan awal hingga menghasilkan data ramalan dapat dilihat pada Gambar 1. Dalam proses perhitungan peramalan akan dilakukan penetapan model dengan cara melakukan perhitungan peramalan berdasarkan dari data penjualan yang akan digunakan dengan menggunakan tiga metode ARIMA, setelah itu dilakukan perhitungan *error* dari hasil perhitungan tersebut dengan menggunakan metode MSE untuk kemudian dilihat *error* terkecil dari ketiga metode peramalan yang digunakan. Gambar *flowchart* penetapan model dapat dilihat pada Gambar 2. Dan dilanjutkan dengan perhitungan *error* yang dapat dilihat pada Gambar 3.

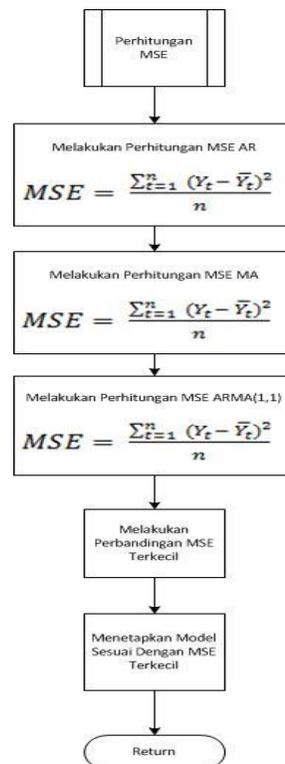


Gambar 1. Flowchart ARIMA

Rumus perhitungan yang digunakan dalam Gambar 2. Dapat dilihat pada Rumus 2.1, Rumus 2.2 dan Rumus 2.3. dan rumus perhitungan pada Gambar 3. Dapat dilihat pada Rumus 2.4.



Gambar 2. Flowchart Penetapan Model ARIMA



Gambar 3. Flowchart Perhitungan MSE

4. HASIL PENGUJIAN

4.1. Menu Penjualan

Menu penjualan berfungsi untuk menampilkan data penjualan dari CV. Karisma Motor yang tersimpan didalam *database*, data penjualan yang ditampilkan berdasarkan pada parameter yang diinputkan oleh *user*. Untuk dapat melakukan peramalan user harus terlebih dahulu menginputkan data penjualan yang akan digunakan apabila data tersebut tidak ada di dalam *database*. Gambar dari menu penjualan dapat dilihat pada Gambar 4.

tipe_motor	warna_motor	model_motor	bulan	tahun	jumlah_penjualan
BEAT CW	MERAH	MATIC	1	2013	1
BEAT CW	HITAM	MATIC	1	2013	2
BEAT CW	PUTIH	MATIC	1	2013	1
BEAT CW	BIRU	MATIC	1	2013	0
BEAT CW	MERAH	MATIC	2	2013	2
BEAT CW	HITAM	MATIC	2	2013	1
BEAT CW	PUTIH	MATIC	2	2013	1
BEAT CW	BIRU	MATIC	2	2013	1
BEAT CW	MERAH	MATIC	3	2013	2
BEAT CW	HITAM	MATIC	3	2013	2
BEAT CW	PUTIH	MATIC	3	2013	1
BEAT CW	BIRU	MATIC	3	2013	0

Gambar 4. Menu Penjualan

4.2. Menu Peramalan

Menu peramalan digunakan untuk melakukan peramalan berdasarkan dari data penjualan yang ada di dalam *database*, peramalan dilakukan berdasarkan dari tipe motor, warna motor dan periode penjualan kemudian akan ditampilkan ke dalam tabel dan menampilkan data metode peramalan terbaik berdasarkan dari metode yang ada,. Untuk melakukan peramalan user harus memilih tipe motor, warna motor dan periode penjualan yang akan dilakukan untuk melakukan peramalan. Gambar dari menu peramalan dapat dilihat pada Gambar 5.

Gambar 5. Menu Peramalan

Setelah memilih data yang akan digunakan user kemudian akan meneruskan proses dengan memilih tombol submit yang digunakan program untuk menghitung nilai ACF dan PACF dari data yang dipilih. Gambar untuk hasil perhitungan ACF dan PACF dapat dilihat pada Gambar 6.

Tipe Motor	ACF	SACF	TACF	PACF	SPACF
ABSOLUTE REV...	0.105	0.289	0.364	0.105	0.289
ABSOLUTE REV...	0.188	0.292	0.646	0.179	0.289
ABSOLUTE REV...	0.076	0.302	0.252	0.043	0.289
ABSOLUTE REV...	0.072	0.303	0.239	0.03	0.289
ABSOLUTE REV...	-0.17	0.305	-0.559	-0.209	0.289
ABSOLUTE REV...	-0.283	0.313	-0.904	-0.298	0.289
ABSOLUTE REV...	-0.004	0.333	-0.011	0.12	0.289
ABSOLUTE REV...	-0.246	0.333	-0.739	-0.141	0.289
ABSOLUTE REV...	0.011	0.348	0.031	0.147	0.289
ABSOLUTE REV...	-0.232	0.348	-0.666	-0.23	0.289
ABSOLUTE REV...	-0.018	0.361	-0.05	-0.084	0.289
ABSOLUTE REV...	0	0.361	0	0.051	0.289

Gambar 6. Perhitungan ACF PACF

Untuk melanjutkan ke proses perhitungan peramalan user harus memilih tombol hitung dan program akan melakukan perhitungan secara otomatis dari data yang telah ada dan menampilkan semua hasil peramalan dari ketiga metode. Data peramalan terbaik yang telah selesai dihitung akan disimpan secara otomatis ke dalam *database* oleh program. Hasil perhitungan peramalan dapat dilihat pada Gambar 7a dan Gambar 7b.

tipe_motor	warna_motor	bulan	tahun
ABSOLUTE REV...	PUTIH	1	2013
ABSOLUTE REV...	PUTIH	2	2013
ABSOLUTE REV...	PUTIH	3	2013
ABSOLUTE REV...	PUTIH	4	2013
ABSOLUTE REV...	PUTIH	5	2013
ABSOLUTE REV...	PUTIH	6	2013
ABSOLUTE REV...	PUTIH	7	2013

Gambar 7a. Perhitungan Peramalan

Bulan	Tahun	Data Penjualan	AR	Error AR	MA	Error MA
1	2013	0	1	-1	1	-1
2	2013	1	1	0	0	1
3	2013	0	1	-1	1	-1
4	2013	1	1	0	0	1
5	2013	0	1	-1	1	-1
6	2013	0	1	-1	0	0
7	2013	1	1	0	1	0
8	2013	1	1	0	1	0
9	2013	1	1	0	1	0
10	2013	1	1	0	1	0
11	2013	3	1	2	1	2
12	2013	1	1	0	2	-1

Gambar 7b. Perhitungan Peramalan

5. KESIMPULAN & SARAN

Berdasarkan hasil pengujian program yang telah dilakukan disimpulkan bahwa Program dapat menampilkan data hasil peramalan dari ketiga model ARIMA, dan dapat menampilkan *error* dari peramalan dan penjualan, metode peramalan terbaik ditunjukkan dengan nilai MSE terkecil.

Untuk pengujian program yang telah dilakukan oleh direksi dan staf CV. Karisma Motor, diperoleh hasil kuesioner sebesar 72,6%, dapat disimpulkan bahwa program secara keseluruhan layak untuk digunakan dan cukup memenuhi kebutuhan CV. Karisma Motor.

Saran yang didapatkan adalah pengembangan program sehingga mencakup sistem informasi stok, penjualan dan administrasi dari CV. Karisma Motor dan membuat desain program yang lebih mudah digunakan *user*.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hanke, J.E. & Wichern D.W. 2009 . *Business Forecasting (9th edition)*, New Jersey: Pearson Prentice-Hall, Inc.
- [2] Makidrakis, S., Wheelwright, S.C. & Hyndman, R.J. 1998 . *Forecasting: Methods and Applications (3rd edition)*, Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, Inc.
- [3] Rahman, T. 2013 . Materi 3 Manajemen Operasional. Retrieved Mei 26, 2015 from <http://ema302.weblog.esaunggul.ac.id/wp-content/uploads/sites/172/2013/01/Materi-3-Manajemen-Operasional.pdf>.
- [4] Romney, M.B. & Steinbart, P.J. 2012 . *Accounting Information Systems (12th edition)*, Pearson Education.
- [5] Whitten, J.L. & Bentley, L.D. 2007 . *Systems Analysis & Design Methods (7th edition)*, New York: McGraw-Hill/Irwin.
- [6] Wijaya, S. 2012. Perancangan dan Pembuatan Aplikasi Peramalan Penjualan Kosmetik PT. Asia Paramitih Indah Tbk. Cabang Kediri dengan Metode ARIMA, Surabaya: Fakultas Teknologi Industri Jurusan Teknik Informatika Universitas Kristen Petra.