

Implementasi Fuzzy Sugeno Sebagai Pendukung Keputusan Pengendalian Stok Barang Berbasis Mobile

Anton^a, Gusrianty^b

^aInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, anton@student.pelitaindonesia.ac.id

^bInstitut Bisnis dan Teknologi Pelita Indonesia, gusrianty@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

INFORMASI ARTIKEL

Sejarah Artikel:

Diterima Redaksi: 13 Oktober 23

Revisi Akhir: 23 November 23

Diterbitkan Online: 28 November 23

KATA KUNCI

SPK, Pengendalian Stok, Fuzzy Sugeno, Mobile

KORESPONDENSI

E-mail: gusrianty@lecturer.pelitaindonesia.ac.id

ABSTRACT

Sistem Pengendalian Stok merupakan suatu sistem untuk mengetahui stok opname persediaan barang pada suatu tempat. Sistem pengendalian stok sudah banyak digunakan dan dikembangkan dengan menggunakan teknologi dan aplikasi terutama pada bidang usaha. Minimarket Nia merupakan salah satu bidang usaha dalam kegiatan pengendalian stok persediaan barang belum terkontrol dengan baik. Proses pengerjaan stok masih dilakukan secara manual. Dalam sistem pengelolaan stok terdapat beberapa masalah yaitu adanya kesulitan dalam mengetahui informasi permintaan, penjualan, dan persediaan. Hal ini disebabkan belum adanya metode untuk menghitung persediaan barang. Pada penelitian ini penulis menggunakan metode *fuzzy logic* model sugeno untuk membantu melakukan prediksi persediaan stok barang dengan kriteria antara lain: persediaan, penjualan, dan permintaan barang. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa metode fuzzy sugeno dapat membantu memprediksi persediaan stok barang.

1. PENDAHULUAN

Pengendalian stok merupakan salah satu masalah utama yang sering dihadapi oleh perusahaan ataupun unit usaha, dimana stok diharapkan memenuhi kebutuhan konsumen. Pengendalian stok adalah fungsi yang mengatur dan mengarahkan cara pelaksanaan dari suatu rencana baik dengan pengaturan dalam bentuk tata laksana [1]. Dalam menjalankan kegiatan usahanya, banyak tantangan yang harus dihadapi. Perusahaan harus dapat bekerja dengan lebih efisien, efektif dan produktif dengan sistem yang tertata sehingga dapat memajukan suatu Perusahaan atau unit usaha. Sistem merupakan sebuah prosedur dan pengelolaan dari aktivitas yang saling berkaitan dengan operasional Perusahaan atau unit usaha untuk menyimpan barang sementara digudang. Aktivitas pengendalian stok barang akan memiliki pengaruh besar terhadap penjualan pada suatu Perusahaan atau unit usaha.

Tujuan utama manajemen persediaan adalah mengendalikan persediaan agar dapat melayani kebutuhan konsumen akan barang dari waktu ke waktu serta dapat meminimalkan total biaya operasi Perusahaan [2]. Pada dasarnya perusahaan haruslah melakukan pengendalian persediaan untuk menciptakan suatu ketepatan dalam merencanakan besarnya jumlah stok barang yang akan dilempar ke pasaran nantinya [3]. Perusahaan dagang sangat erat kaitannya dengan ketersediaan

stok di gudang untuk menjaga operasional penjualan di perusahaan. Permasalahan yang sering terjadi pada persediaan antara lain adalah : (1) Risiko keterlambatan barang datang dengan barang yang akan dijual, (2) Risiko kerusakan barang, dan (3) Risiko kecurangan, pencurian, kelalaian, dan kesalahan pencatatan persediaan yang diakibatkan oleh kelalaian dari SDM. Salah satu proses bisnis perusahaan yang paling pokok adalah proses pembelian dan persediaan stok barang [4].

Minimarket Nia merupakan salah satu unit usaha yang bergerak dalam penjualan barang kebutuhan sehari-hari yang sudah berdiri sejak lama. Saat ini, proses pendataan stok masih dilakukan secara manual sehingga banyak terjadi kesalahan dari bagian-bagian yang bertanggungjawab seperti bagian penjualan. Sering terjadi kehabisan stok persediaan barang karena tidak terdapatnya peramalan kebutuhan. Masalah yang dihadapi oleh pemilik minimarket adalah diperlukan suatu sistem yang dapat mempermudah dan membantu dalam proses pengambilan keputusan persediaan barang secara tepat yang nantinya berpengaruh pada efisiensi dan mengoptimalkan keuntungan. Oleh karena itulah dibutuhkan adanya kebijakan persediaan stok yang diterapkan dalam perusahaan, agar biaya persediaan dapat ditekan sekecil mungkin. Salah satu cara untuk pengendalian persediaan stok barang yaitu dengan prediksi [5].

Dari permasalahan minimarket nia, sistem berbasis mobile akan mempermudah serta efisien dalam melakukan pengendalian stok dengan menggunakan metode fuzzy. Dengan

adanya pengendalian stok barang, dapat membantu berbagai jenis usaha dalam mengembangkan penjualan yang ada. Pengendalian stok barang yang baik adalah dengan pencatatan yang rapi sehingga lebih mudah untuk menentukan stok barang yang stabil.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Penunjang Keputusan

Decision support system atau Sistem Pendukung Keputusan (SPK) merupakan sistem pendukung keputusan pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1970an oleh Michael S. Scott Morton dengan istilah Management Decision System [6]. Ditandai dengan sistem interaksi berbasis komputer yang membantu pengambilan keputusan untuk penyelesaian keputusan dalam masalah yang tidak terstruktur. SPK juga merupakan sistem informasi yang interaktif dalam penyediaan informasi, permodelan, dan manipulasi data.

Pada proses pengambilan keputusan, pengolahan data dan informasi yang dilakukan bertujuan untuk menghasilkan berbagai alternatif keputusan yang dapat diambil. SPK yang merupakan penerapan dari sistem informasi ditujukan hanya sebagai alat bantu manajemen dalam pengambilan keputusan.

2.2. Bahasa Pemrograman

Program komputer adalah sekumpulan perintah yang memberitahukan komputer bagaimana mengerjakan tugas-tugasnya. Programmer komputer, terkadang disebut pengembang, menulis dan memodifikasi computer [7]. Untuk menciptakan sebuah program, pemrograman biasanya menulis atau membuat kode perintah-perintah dalam program dengan menggunakan bahasa pemrograman.

Bahasa pemrograman adalah sejumlah kata kode, dan symbol yang membuat programmer dapat menyampaikan perintah kepada komputer. Programmer menggunakan sebuah perangkat pemrograman untuk menciptakan program. Program yang memudahkan pengguna dalam membangun program yang disebut perangkat pemrograman.

2.3. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah bahasa pemrograman web server-side yang bersifat open source, PHP juga merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server side HTML embedded script) [8]. PHP juga merupakan script yang digunakan untuk membuat halaman website yang sangat dinamis, dinamis berarti halaman tampilan yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. PHP pertama kali dibuat oleh Rasmus Lerdorf seorang pemrogram C yang handal dari Greenland Denmark di tahun 1995, PHP diberi nama FI (Form Interpreted) yang digunakan untuk mengelola form dari web.

2.4. Mysql (My Structure Query Language)

MySQL adalah sebuah perangkat lunak Pembuat database yang bersifat terbuka atau open source dan berjalan di semua platform baik Linux maupun Sistem operasi Windows, MySQL merupakan program pengakses database yang bersifat network sehingga dapat digunakan untuk aplikasi Multi User / Pengguna Banyak [9]. MySQL (My Structure Query Language) merupakan

sebuah database server yang awalnya berjalan pada sistem Unix dan Linux. Seiring dengan berjalannya waktu dan banyak user yang minat menggunakan database ini, MySQL mulai merilis versi yang dapat diinstal di hampir semua platform termasuk sistem operasi windows.

2.5. Logika Fuzzy

Fuzzy secara bahasa diartikan sebagai kabur atau samar yang artinya suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Dalam fuzzy dikenal derajat keanggotaan yang memiliki rentang nilai 0 (nol) hingga 1 (satu). Logika fuzzy merupakan suatu logika yang memiliki nilai kekaburan atau kesamaran antara benar atau salah. Dalam teori logika fuzzy suatu nilai dapat bernilai benar atau salah secara bersamaan. Namun seberapa besar kebenaran dan kesalahan tergantung pada bobot keanggotaan yang dimilikinya [10].

Logika fuzzy memiliki derajat keanggotaan dalam rentang 0 hingga 1 dan logika fuzzy menunjukkan sejauh mana suatu nilai benar dan sejauh mana suatu nilai itu salah. Logika fuzzy adalah suatu cara yang tepat untuk memetakan suatu ruang input ke dalam suatu ruang output dan mempunyai nilai kontiniu. Fuzzy dinyatakan dalam derajat keanggotaan dan derajat kebenaran. Oleh sebab itu sesuatu dapat dikatakan sebagian benar dan sebagian salah pada waktu yang sama [11].

Fungsi Keanggotaan:

$$\mu[x] = \begin{cases} 0; & x \leq a \\ (x - a) / (b - a); & a \leq x \leq b \\ 1; & x \geq b \end{cases} \quad (2.1)$$

2.6. Metode Fuzzy Sugeno

Berdasarkan model Fuzzy tersebut, ada tahapan-tahapan yang harus dilakukan dalam implementasi metode Sugeno yaitu sebagai berikut:

2.6.1 Pembentukan Himpunan Fuzzy

Pada tahapan ini variabel input dari system Fuzzy ditransfer ke dalam himpunan Fuzzy untuk dapat digunakan dalam perhitungan nilai kebenaran dari premis pada setiap aturan dalam basis pengetahuan. Dengan demikian tahap ini mengambil nilai-nilai tegas dan menentukan derajat di mana nilai-nilai tersebut menjadi anggota dari setiap himpunan Fuzzy yang sesuai.

2.6.2 Aplikasi Fungsi Implikasi

Tiap-tiap aturan (proposisi) pada basis pengetahuan Fuzzy akan berhubungan dengan suatu relasi Fuzzy. Bentuk umum dari aturan yang digunakan dalam fungsi implikasi adalah sebagai berikut: IF x is A THEN y is B dengan x dan y adalah skalar, dan A dan B adalah himpunan Fuzzy. Proposisi yang mengikuti IF disebut sebagai antesenden sedangkan proposisi yang mengikuti THEN disebut konsekuen. Proposisi ini dapat diperluas dengan menggunakan operator Fuzzy seperti :

$$IF (x_1 \text{ is } A_1) \cdot (x_2 \text{ is } A_2) \cdot (x_3 \text{ is } A_3) \cdot \dots \cdot (x_N \text{ is } A_N) THEN y \text{ is } B \quad (2.2)$$

2.6.3 Defuzzifikasi

Input dari proses defuzzifikasi adalah himpunan Fuzzy yang dihasilkan dari proses komposisi dan output adalah sebuah nilai. Untuk aturan IF THEN Fuzzy dalam persamaan $RU(k) = IF x_1 \text{ is}$

A_{1k} and ... and x_N is A_{NK} THEN y is B_k , dimana A_{1k} dan B_k berturut-turut adalah himpunan Fuzzy dalam $U_i R$ (U dan V adalah domain fisik), $i = 1, 2, \dots, n$ dan $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$ U dan $y \in V$ berturut-turut adalah variabel input dan output (linguistik) dari sistem Fuzzy. *Defuzzifier* pada persamaan di atas didefinisikan sebagai suatu pemetaan dari himpunan Fuzzy B ke dalam $V R$ (yang merupakan output dari inferensi Fuzzy) ke titik tegas $y \in V$. Pada metode Sugeno *defuzzification* dilakukan dengan perhitungan *Weight Average* (WA):

$$WA = \frac{a_1 z_1 + a_2 z_2 + a_3 z_3 + \dots + a_n z_n}{a_1 + a_2 + a_3 + \dots + a_n} \quad (2.3)$$

Keterangan:

WA = Nilai rata-rata

a_n = nilai predikat aturan ke- n

z_n = indeks nilai output (konstanta) ke- n .

2.7. Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language adalah bahasa spesifikasi standar untuk mendokumentasikan, menspesifikasikan, dan membangun sistem perangkat lunak.

UML (*Unified Modeling Language*) adalah ‘bahasa’ pemodelan untuk sistem atau perangkat lunak yang berparadigma ‘berorientasi objek’ [12]. Pemodelan (*modeling*) sesungguhnya digunakan untuk penyederhanaan permasalahan-permasalahan yang kompleks sedemikian rupa sehingga lebih mudah dipelajari dan dipahami.

2.8. Black Box

Metode *Blackbox Testing* adalah sebuah metode yang dipakai untuk menguji sebuah software tanpa harus memperhatikan detail software [13]. Pengujian ini hanya memeriksa nilai keluaran berdasarkan nilai masukan masing-masing.

Sederhananya, *black box testing* hanya melakukan penilaian dari apakah sistem bisa memberikan *output* atau hasil sesuai dengan input (informasi atau instruksi yang diterima sistem).

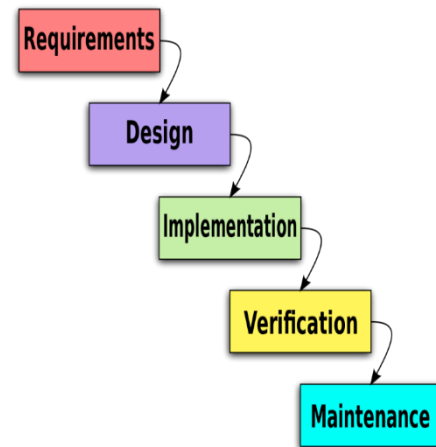
Jika hasilnya sesuai, maka sistem dinyatakan bisa berfungsi dengan baik. Jika sistem gagal menjalankan prosedur yang diminta, maka dinyatakan butuh perbaikan.

2.9. User Acceptance Testing (UAT)

User Acceptance Testing (UAT) adalah tahap *testing* terakhir dan terpenting dari empat tahapan *testing software* yang umum dilakukan [14]. Dalam tahapan ini, pengujian sistem dilakukan untuk menentukan apakah sistem telah memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat mendukung semua skenario bisnis dan pengguna. UAT dilakukan oleh *client* dan *end-user*.

3. METODOLOGI

Penelitian ini dilakukan di UD Minimarket Nia. Metodologi yang digunakan menggunakan metode Waterfall yaitu:



Gambar 1. Metode Waterfall

1. Requirement

Pada tahap ini merupakan tahap analisis kebutuhan user. Rancangan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah membuat sistem dimana staff toko pada UD Minimarket Nia dapat mengakses hal seperti input data, merekap data dan membuat laporan.

2. Design

Tahapan ini merupakan tahapan dimana kebutuhan yang telah ada ditahap sebelumnya dibuat menjadi rancangan sistem. Dalam penelitian ini, telah dibuat tahap design berbasis mobile yang memudahkan staff toko dalam melakukan pengendalian stok barang toko pada UD Minimarket Nia.

3. Implementation

Pada tahap ini merupakan implementasi dari tahap design. Pada penelitian ini, dibuat sistem secara langsung sehingga terbentuk output prediksi apakah akan dilakukan pemesanan atau tidak berdasarkan stok barang pada UD Minimarket Nia.

4. Verification

Tahapan ini merupakan tahap dimana sistem atau aplikasi yang telah dibuat di uji. Pada penelitian ini, diuji coba menggunakan excel sebagai hitungan manual dan PHP sebagai bantuan tampilan web responsive berbentuk mobile pada UD Minimarket Nia.

5. Maintenance

Sistem berbasis mobile yang telah diterapkan kemudian dilakukan pemeliharaan agar selalu dalam kondisi

baik dan tidak terjadi kesalahan ataupun terhindar dari seragan dari luar pada sistem UD Minimarket Nia.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menggunakan bahasa pemrograman PHP untuk menjalankan SPK Fuzzy Sugeno yang dilakukan pada UD Minimarket Nia untuk memperoleh hasil pengendalian stok barang. Data yang digunakan akan berada didalam file dengan ekstensi .csv (excel).

4.1. Sampel Data

Sampel dari penelitian ini adalah 12 barang yang telah diolah datanya pada bulan Agustus 2023:

Tabel 1 : Sampel Data

Nama Barang	Persediaan	Penjualan	Permintaan
234 Dji Sam Soe 12	179	96	201
234 Dji Sam Soe 16	145	101	181
Indomilk Susu Kental Putih 545gr	180	82	120
Jaz1 Sachet 6pcs	195	140	238
Bioaqua Rose Mask	127	96	167
Ajinamoto Seasoning 100gr	201	129	348
Alpenliebe Susu Stroberi 125gr	135	160	270
Barbara Hair Spray 168ml	70	57	90
Caffino Mocca Sachet	195	130	285
Air Aqua 600ml	330	189	484
ABC Kopi Susu 30gr	187	165	248
Hit Orange 180ml	90	46	88

Dan berikut adalah hasil penelitian setelah menggunakan metode Fuzzy Sugeno:

Tabel 2 : Hasil Fuzzy

Nama Barang	Hasil Fuzzy	Pengendalian
234 Dji Sam Soe 12	0,936	Stok Stabil
234 Dji Sam Soe 16	1	Stok Stabil
Indomilk Susu Kental Putih 545gr	1	Stok Stabil
Jaz1 Sachet 6pcs	0,873	Stok Stabil
Bioaqua Rose Mask	1	Stok Stabil
Ajinamoto Seasoning 100gr	0,599	Stok Stabil
Alpenliebe Susu Stroberi 125gr	0,5	Stok Tidak Stabil
Barbara Hair Spray 168ml	1	Stok Stabil
Caffino Mocca Sachet	0,696	Stok Stabil
Air Aqua 600ml	1	Stok Stabil
ABC Kopi Susu 30gr	0,857	Stok Stabil

Hit Orange 180ml

1

Stok Stabil

Berdasarkan hasil diatas, didapatkan hasil pada barang Alpenliebe Susu Stroberi 125gr memiliki stok yang tidak stabil sehingga perlu dilakukan pemesanan barang, sedangkan barang lainnya memiliki stok yang stabil sehingga tidak perlu melakukan pemesanan.

4.2. Implementasi Sistem

1. Halaman Login

Gambar 2. Tampilan Halaman Login

2. Halaman Kelola Persediaan

Gambar 3. Tampilan Kelola Persediaan

3. Halaman Kelola Penjualan

Gambar 4. Tampilan Kelola Penjualan

4. Halaman Kelola Permintaan

Kelola Permintaan

Nama Barang

Jumlah Permintaan

ID	Nama	Jumlah Permintaan	Total Harga	Aksi
1	234 Dji Sam Soe 12	201	Rp. 3.718.500,00	Edit Delete
2	234 Dji Sam Soe 16	181	Rp. 4.525.000,00	Edit Delete
3	ABC Kopi Susu 30gr	248	Rp. 372.000,00	Edit Delete
4	ABC Squash Delight Jeruk 450ml	300	Rp. 3.900.000,00	Edit Delete
5	Acnes Creamy Wash 100gr	202	Rp. 5.656.000,00	Edit Delete
6	Acnes Creamy Wash 50gr	309	Rp. 5.253.000,00	Edit Delete
7	Air Minerale 600ml	405	Rp. 1.215.000,00	Edit Delete
8	Air Aqua 600ml	187	Rp. 654.500,00	Edit Delete
9	Ajinamoto Seasoning 100gr	348	Rp. 1.740.000,00	Edit Delete
10	Alkaline AAA 4+2pcs	232	Rp. 5.800.000,00	Edit Delete

Gambar 5. Tampilan Kelola Permintaan

5. Halaman Rules

Form Rules

Nama Rule

Persediaan

Penjualan

Permintaan

Pengendalian

No.	Nama Rule	Persediaan	Penjualan	Permintaan	Pengendalian
1	R01	Sedikit	Lambat	Sedikit	Stok St
2	R02	Sedikit	Lambat	Cukup	Stok St
3	R03	Sedikit	Lambat	Banyak	Stok St
4	R04	Sedikit	Sedang	Sedikit	Stok St
5	R05	Sedikit	Sedang	Cukup	Stok St
6	R06	Sedikit	Sedang	Banyak	Stok St
7	R07	Sedikit	Cepat	Sedikit	Stok St
8	R08	Sedikit	Cepat	Cukup	Stok St
9	R09	Sedikit	Cepat	Banyak	Stok St

Gambar 6. Tampilan Rules

6. Halaman Laporan

Skripsi Anton

Laporan

UD Minimarket Nia

No.	Kode Alternatif	Nama Barang	Fuzzy Sugeno Output	Hasil Output
1	A1	BOOM Detergent P 300gr	0.705357	Stok Stabil
2	A2	234 Dji Sam Soe 16	1	Stok Stabil
3	A3	Jaz1 Sachet 6pcs	0.873158	Stok Stabil
4	A4	Ajinamoto Seasoning 100gr	0.598585	Stok Stabil
5	A5	Alpenliebe Susu Stroberi 125gr	0.5	Stok Tidak Stabil
6	A6	Caffino Mocca Sachet	0.69608	Stok Stabil
7	A7	Indomilk Susu Kental Putih 545gr	1	Stok Stabil
8	A8	Bioaqua Rose Mask	1	Stok Stabil
9	A9	Barbara Hair Spray 168ml	1	Stok Stabil

Gambar 6. Tampilan Laporan

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan sebelumnya, maka diperoleh kesimpulan sebagai berikut:

1. Dengan menggunakan metode Fuzzy Sugeno, Peneliti berhasil membangun sistem yang dapat membantu dalam pengendalian stok barang.
2. Dengan adanya sistem berbasis mobile ini dapat membantu sistem toko dalam mengembangkan usaha bagian stok barang.
3. Sistem berbasis mobile yang dikembangkan dapat mempermudah dalam pengendalian stok barang.

Saran

Sebagai akhir dari penelitian tugas akhir ini, peneliti ingin memberi beberapa saran dengan harapan dapat bermanfaat bagi pengusaha yang menjalankan toko atau bisnis. Dimana saran yang dapat disampaikan adalah sebagai berikut:

1. Menyarankan kepada peneliti selanjutnya agar dapat menambah fitur lain yang membantu sistem.
2. Mengembangkan sistem aplikasi ini agar bisa berbasis online.

DAFTAR PUSTAKA.

- [1] Aditiya, D. *Pengendalian Persediaan Parts dengan Analisis Klasifikasi Persediaan, Forecasting, Safety Stock & Maksimum Stock Level beserta Analisis Dampaknya terhadap Inventory KPI di PT KMSI*. Jakarta, 2016.
- [2] Hanniego, N. S. *Inventory Dan Penjualan Nim Nirm : Hanniego Nurriedho Sumarjo*. Bekasi: Jaya Astra, 2009, 6-28
- [3] Levin, R. "Inventory Control". *Journal Of The American Dental Association*, 135(9), 1319-1320, 2004, <https://doi.org/10.14219/Jada.Archive.2004.0408>.
- [4] Juwitasary, H., Martani, M., & Putra, A. N. G. *ANALISIS SISTEM INFORMASI AKUNTANSI PEMBELIAN DAN*

- PERSEDIAAN PADA PT. XYZ. Jakarta: Mediasi Putra Bangsa, 2017.
- [5] Warmansyah, J., & Hilpiah, D. "Penerapan Metode Fuzzy Sugeno Untuk Prediksi Persediaan Bahan Baku". *Teknois : Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Dan Sains*, 9(2), 12-20, 2019, <https://doi.org/10.36350/Jbs.V9i2.58>.
 - [6] Joni Kurniawan, W. SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN SELEKSI ATLET POOMSAE TAEKWONDO DENGAN METODE ANALITYC HIERACHY PROCESS. *JOISIE Journal Of Information System And Informatics Engineering*, 2(1), 26–32, 2018, <https://doi.org/10.35145/joisie.v2i1.244>.
 - [7] Binanto, Iwan. Konsep Bahasa Pemrograman. Yogyakarta: Andi Publisher, 2009.
 - [8] Anhar. PHP & MySQL Secara Otodidak. Jakarta: Agromedia Pustaka, 2010.
 - [9] Aini, N., & Hasmin, E. *PROSIDING SEMINAR ILMIAH SISTEM INFORMASI DAN TEKNOLOGI INFORMASI Pusat Penelitian dan Pengabdian Pada Masyarakat (P4M) STMIK Dipanegara Makassar PENGEMBANGAN APLIKASI PEMESANAN TIKET PELNI BERBASIS MOBILE*. Makassar, 2019.
 - [10] Nasution, H. *Implementasi Logika Fuzzy pada Sistem Kecerdasan Buatan*. Vol. 4, Issue 2. 2012.
 - [11] Kusumadewi, Sri dan Purnomo H. Aplikasi Logika Fuzzy untuk Pendukung Keputusan. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2004.
 - [12] Nugroho, Adi. Rekayasa Perangkat Lunak Menggunakan UML & Java. Yogyakarta: Andi Offset, 2010.
 - [13] Asfinoza, A., Puspasari, S., & Sunardi, H. "Sistem Informasi Penjualan Pupuk Berbasis Web pada PT. Sri Aneka Karyatama". *JURNAL MEDIA INFOTAMA*, 14(1), 2018, <https://doi.org/10.37676/jmi.v14i1.472>
 - [14] Yusmita, A. R., Anra, H., & Novriando, H. "Sistem Informasi Pelatihan pada Kantor Unit Pelaksana Teknis Latihan Kerja Industri (UPT LKI)". *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Justin)*, 8(2), 160, 2020, <https://doi.org/10.26418/justin.v8i2.36797>