

PENERAPAN METODE *FUZZY* FMEA (*FAILURE MODE AND EFFECT ANALYSIS*) UNTUK PENJADWALAN *MAINTENANCE* MESIN PRODUKSIBERBASIS *WEB* DI PT VICTORY CHING LUH INDONESIA

¹ Rizky Febrisa Putra, ²Adiyanto, ³Masduki Asbari

Jurusan Sistem Informasi – STMIK Insan Pembangunan
Jl. Raya Serang No.Km. 10, Kadu Jaya, Kec. Curug, Tangerang, Banten
15810 rizkyartcrew@gmail.com, adiet031170@gmail.com,
kangmasduki.ssi@gmail.com

ABSTRAK

PT Victory Chingluh Indonesia merupakan perusahaan yang bergerak dibidang industri manufaktur yang memproduksi sepatu olahraga dengan merk-merk global ternama, dengan pendapatan tahunan lebih dari US\$ 1 Milyar, dan mempunyai 1500 Pekerja. Pengolahan data yang sedang berjalan khususnya untuk pekerja data mesin atau *equipment management* di PTVictory Ching Luh Indonesia masih dilakukan secara manual seperti pengolahan transaksi data mesin, dan pengolahan laporan data mesin, sehingga menyulitkan *User* dalam merekapitulasi data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *Fuzzy* FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) untuk membantu mengolah data transaksi penjadwalan *maintenance*. Metode pengembangan sistem yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *waterfall*, aplikasi berbasis web ini menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Dengan sistem informasi yang dibuat, diharapkan dapat mempermudah pemakai dalam mengontrol masalah masalah yang ada didalam perusahaan khususnya pekerja data mesin atau *equipment management* serta data-data akan tersimpan dengan baik agar lebih efektif dan efisien.

Kata kunci : *Waterfall*, produksi, penjadwalan, metode, fuzzy, *maintenance*

PENDAHULUAN

PT. Victory Ching Luh Indoensia adalah sebuah perusahaan manufaktur sepatu yang beralamat di Pasar Kemis, Tangerang, Banten. Di mana setiap bulannya selalu terjadi penambahan kapasitas produksi dan pergantian model sepatu. Berkaitan dengan meningkatnya kapasitas produksi, maka rutinitas produksi setiap mesin juga akan bertambah. Hal ini menjadi permasalahan yang dapat menyebabkan menurunnya performansi mesin dan mesin mudah rusak apabila tidak dilakukan perawatan mesin secara rutin dan berkala.

Disisi lain ketika performansi mesin

mengalami penurunan, kapasitas produksi yang dijadwalkan tidak dapat dipenuhi tepat waktu sehingga dapat menyebabkan pengurangan tingkat produktifitas suatu perusahaan yang mengakibatkan kerugian bagi perusahaan. Permasalahan lainnya yang sering terjadi adalah data terkini lokasi mesin yang tidak diperbaharui secara berkala, membuat data mesin kehilangan rekam jejak saat mesin dipindah ke lokasi yang baru. Sehingga ketika ingin melakukan perawatan mesin dan ingin melihat jumlah mesin di satu gedung, data-data mesin yang ingin ditampilkan itu sangat sulit didapatkan.

Proses penjadwalan mesin-mesin produksi

perlu mendapatkan perhatian yang serius untuk memastikan semua mesin produksi dapat berjalan dengan baik sehingga proses produksi dapat berjalan dengan lancar sehingga target produksi yang telah direncanakan dapat terwujud.

Untuk dapat mewujudkan penjadwalan maintenance mesin-mesin produksi maka diperlukan sebuah sistem penjadwalan dengan menggunakan metode Fuzzy FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) yang bertujuan untuk memberikan solusi bagi perusahaan agar mengetahui mesin mana yang seharusnya dijadikan prioritas (di-dahulukan) atau standar kualifikasi untuk dilakukannya perawatan mesin secara terjadwal.

Penelitian yang membahas tentang penjadwalan dengan menerapkan metode Fuzzy FMEA telah banyak dilakukan oleh peneliti yang lain diantaranya [1] yang membahas tentang Analisis Dan Perancangan Aplikasi Penjadwalan Armada Travel Menggunakan Metode *Fuzzy Weighted Product* (FWP).

LANDASAN TEORI

Perawatan atau Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pemeliharaan merupakan suatu fungsi dalam suatu perusahaan pabrik yang sama pentingnya dengan fungsi-fungsi lain seperti produksi [2].

Proses pemeliharaan dapat diklasifikasikan dalam tiga kategori umum korektif, preventif, dan prediktif. Masing-masing akan dibahas dalam bagian-bagian berikut:

a) Pemeliharaan korektif adalah variasi terpasang (*fix-it variety*), yaitu jenis yang sebagian besar dari kita memikirkannya bila perkataan pemeliharaan disebutkan.

b) Pemeliharaan preventif kontras sekali dengan pemeliharaan korektif, yang di mana pemeliharaan preventif dilakukan sebelum kebutuhan timbul dan bertujuan untuk menemukan kemungkinan gangguan-gangguan produksi yang tidak diharapkan atau kerusakan-kerusakan besar.

c) Pemeliharaan Prediktif adalah salah satu jenis proses pemeliharaan yang lebih baru yang dapat diharapkan akan memperoleh perhatian yang lebih besar.

Mesin dan Produksi

Mesin (*machine*) merupakan sebuah alat yang dapat bekerja selama 24 jam tanpa henti, tidak akan pergi meninggalkan organisasi, dan relatif lebih mudah diprediksi ketika kinerjanya menurun [3].

Produksi pada dasarnya merupakan kegiatan yang digunakan untuk melakukan transformasi dari faktor-faktor produksi (bahan mentah, tenaga kerja, modal, serta teknologi) menjadi hasil produksi atau produk [2].

Fuzzy FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*)

FMEA (*Failure Mode and Effect Analysis*) merupakan metodologi yang sistematis dirancang untuk mengidentifikasi mode kerusakan yang diketahui potensi serta penyebabnya, dan efek kerusakan pada sistem atau pengguna akhir [4].

Secara tradisional, prioritas mode kerusakan (*risk priority number*) di FMEA ditentukan melalui nilai-nilai, lalu dicari setiap faktor kerusakannya meliputi O (*occurrence*), S (*severity*), D (*detection*) sesuai ranking yang sudah ditetapkan. Jika sudah ditentukan nilai-nilainya, maka dikalikan dari setiap nilai-nilai tersebut dengan rumus:

$$RPN = O \times S \times D$$

O adalah probabilitas atau frekuensi kerusakan. S adalah keseriusan (urutan urutan) kerusakan.

D adalah kemampuan untuk mendeteksi kerusakan sebelum dampak dari efeknya terwujud.

Untuk mendapatkan RPN dari potensi kerusakan, masing-masing tiga faktor resiko biasanya dinilai dalam skala numerik mulai dari 1 sampai 10. Semakin tinggi RPN dari mode kerusakan, semakin besar prioritas yang didapatkan dari hasil tersebut.

TABEL 2.1 Contoh *Rankings* Untuk Mode Kerusakan *Occurrence*.

Rangki ngs	Peluang Terjadinya Penyebab Kerusakan	Tingkat Kemungki nan Kerusakan
10	Sangat berbahaya	1:2
9	Sangat tinggi	1:3
8	Kegagalan berulang	1:8
7	Tinggi	1:20
6	Cukup tinggi	1:80
5	Cukup	1:400
4	Relatif rendah	1:2000
3	Rendah	1:15000
2	Kecil	1:150000
1	Tidak mungkin	1:1500000

Sumber: Liu (2016:5)

METODOLOGI PENELITIAN

Desain Penelitian

Desain penelitian adalah kerangka kerja

sistematis yang digunakan untuk melaksanakan penelitian. Desain penelitian memberikan gambaran tentang prosedur untuk mendapatkan informasi atau data yang diperlukan untuk menjawab seluruh pertanyaan penelitian [5].

Desain penelitian ini dibagi menjadi beberapa tahapan sebelum melakukan tahapan perancangan sistem. Prosedur penelitian tersebut terdiri dari identifikasi masalah, studi pustaka, pengumpulan data, dan pengolahan data. Tidak lepas dari prosedur penelitian dalam menyelesaikan penelitian ini, selanjutnya peneliti menggunakan pendekatan kualitatif, artinya bertujuan untuk mengetahui penyebab, efek, pendeteksian, serta tindakan yang dilakukan pihak maintenance mesin bila terjadi kerusakan terhadap komponen yang berpengaruh terhadap kinerja mesin, serta untuk mengetahui lokasi mesin, rekam jejak mesin yang di mana datanya didapat dari wawancara ke pihak yang bersangkutan, yaitu *staff* data mesin (*admin*) di PT VictoryChing Luh Indonesia.

Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk melakukan pengumpulan data adalah:

- a. Observasi, Pada tahap ini, penulis melakukan pengamatan langsung terhadap obyek penelitian yaitu pada bagian *staff* data mesin (*admin*) di PT Victory Ching Luh Indonesia.
- b. Wawancara, Tahap wawancara merupakan tahap di mana peneliti melakukan tanya jawab langsung kepada pihak yang berkompeten dan berkepentingan pada pengelolaan mesin produksi yaitu *staff* data mesin (*admin*) di PT Victory Ching Luh Indonesia. Dari hasil

wawancara ini, diharapkan dapat menambah kelengkapan data yang diperoleh dari hasil pengamatan.

- c. Pustaka, Metode pustaka digunakan untuk melakukan pengumpulan data dengan cara membaca dan mempelajari tentang teori-teori pendukung yang berasal dari buku-buku serta jurnal-jurnal ilmiah yang berhubungan dengan masalah yang dijelaskan.

Analisis Kebutuhan Sistem

Kebutuhan yang diperlukan oleh sistem informasi dapat digolongkan ke dalam 2 jenis yaitu:

d. **Kebutuhan Fungsional**

Kebutuhan fungsional adalah kebutuhan-kebutuhan yang memiliki keterkaitan langsung dengan sistem. Kebutuhan ini harus disediakan dalam sistem supaya sistem bisa berjalan sebagaimana semestinya. Kebutuhan fungsional dari sistem ini meliputi:

1. Sistem dapat melakukan penjadwalan perawatan mesin berdasarkan alur sistem yang sudah disediakan, yaitu menggunakan metode *Fuzzy Failure Mode and Effect Analysis (Fuzzy FMEA)*.
2. Sistem dapat menampilkan data dan *report* atau laporan dari data harian, mingguan, dan bulanan dari perawatan mesin serta lokasi letak mesin, rekam jejak data keadaan setiap mesin, dan penyusutan mesin.
3. Sistem bisa melaporkan secara *real time notification* ke pihak manajemen jika sudah ada data-data yang di *input* oleh pekerja data mesin.

e. **Kebutuhan Non-Fungsional**

Kebutuhan non-fungsional adalah kebutuhan yang tidak secara langsung terkait dengan fitur tertentu yang adadi dalam sebuah sistem.

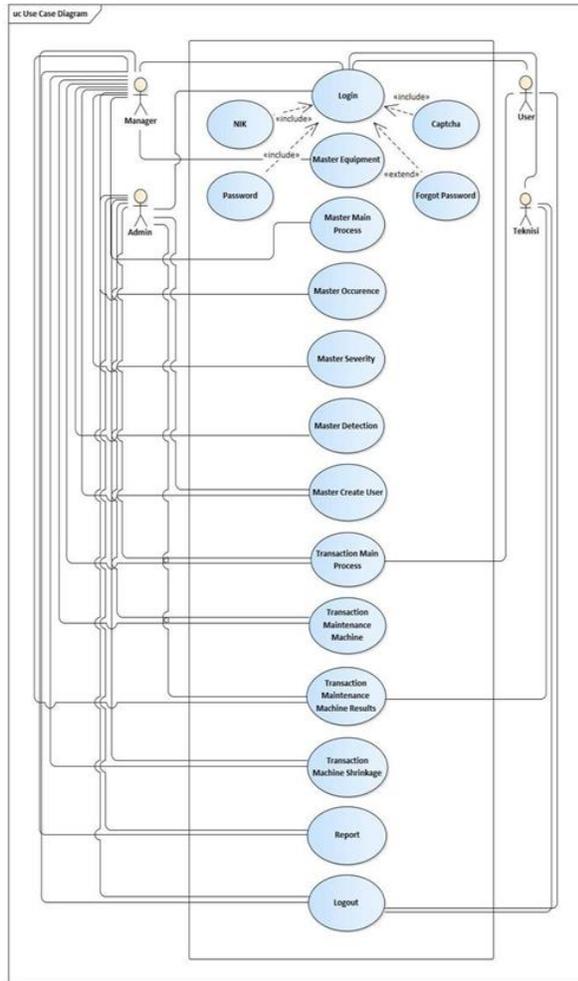
ANALISIS & PEMBAHASAN

Rancangan Sistem Usulan

Berdasarkan analisis permasalahan yang dilakukan terhadap sistem yang berjalan pada *Departemen Equipment Management* atau pekerja data mesin di PT Victory Ching Luh Indonesia, maka diusulkan membangun sistem informasi yang dapat memenuhi kebutuhan para pekerja data mesin khusus nyadi *Departemen Equipment Management* dalam mendapatkan data-data mesin yang *ter-update* sebagaimana mestinya, dikarenakan pihak manajemen perusahaan harus mendapatkan data tersebut secepatnya dan akan dilakukannya evaluasi terhadap data tersebut, data tersebut tidak jalan sebagai mestinya disebabkan oleh terganggunya proses produksi yang di mana mesin sering dilakukan maintenance secara tiba-tiba karena kerusakan yang datang tiba-tiba serta permasalahan- permasalahan lainnya terkait dengan data mesin.

Rancangan sistem usulan bertujuan untuk memudahkan user dalam mendapatkan data-data mesin yang dibutuhkan dan kemudian mentransformasikan data tersebut ke dalam suatu alur kerja sistem yang dapat diakses langsung oleh pemakai (*user*) sesuai dengan kebutuhan.

Use Case Diagram



GAMBAR 1 Use Case Diagram

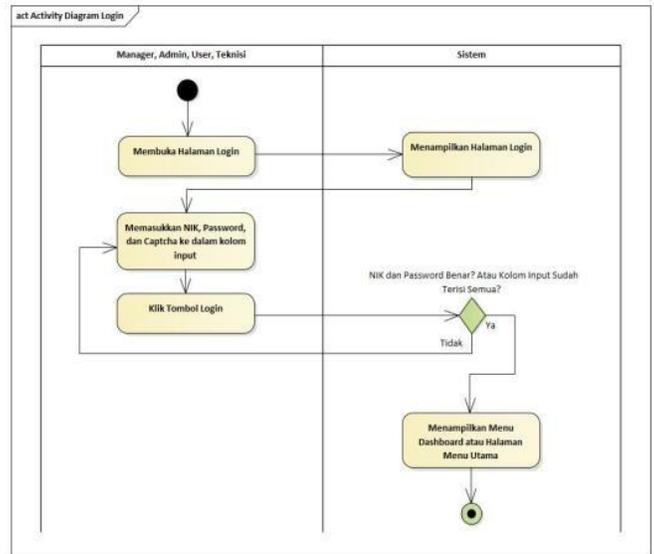
Gambar di atas menunjukkan bagaimana interaksi antara aktor dengan case-case yang ada di dalam sistem. Case-case merupakan behavior dari sistem yang menunjukkan aktivitas yang dikerjakan oleh sistem..

Activity Diagram

a. Activity Diagram Login

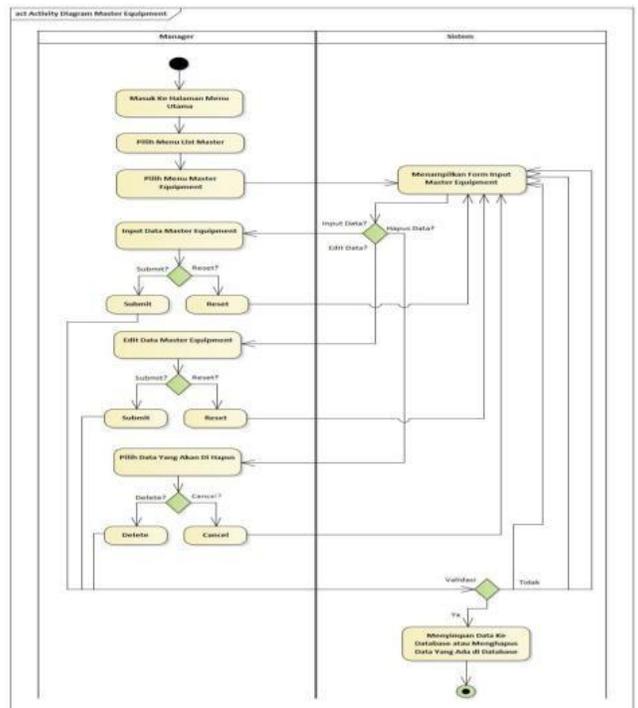
Diagram Aktivitas login menggambarkan bagaimana user yang akan menggunakan sistem dengan cara memasukkan username dan password, yang kemudian sistem akan melakukan pengecekan

apakah username dan password sesuai atau tidak. Gambar diagram aktivitas login dapat dilihat pada gambar 2.



GAMBAR 2 Activity Diagram Login

b. Activity Diagram Master Equipment



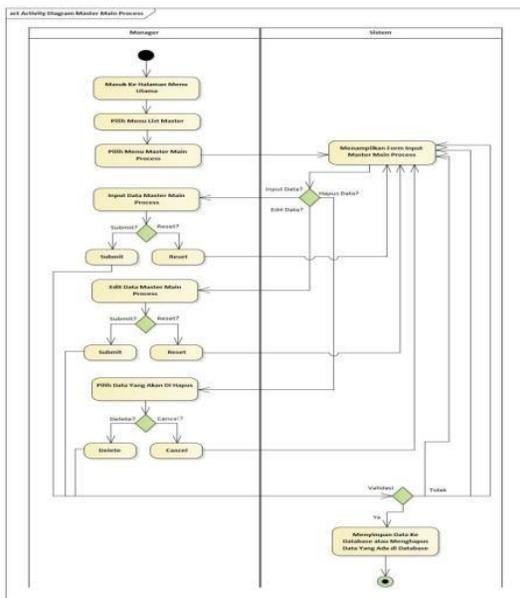
GAMBAR 3 Activity Diagram Master Equipment

Gambar 3 menunjukkan bagaimana arus

kerja/workflow dari kegiatan kelola master equipment.

c. Activity Diagram Master Main Process

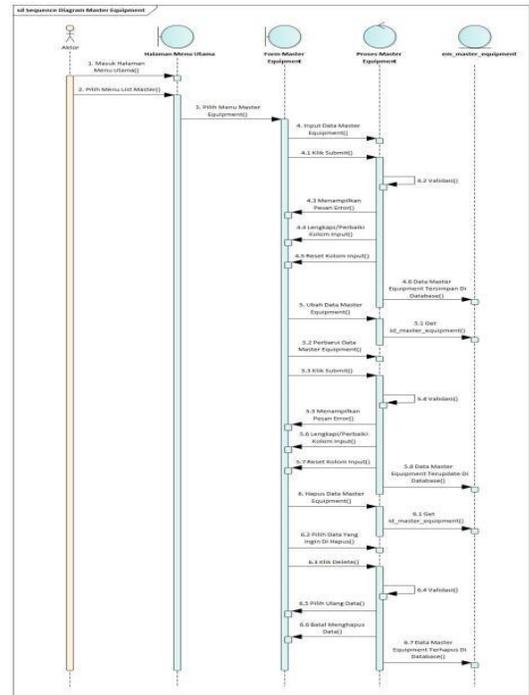
Gambar 4 di bawah ini. menunjukkan bagaimana arus kerja/workflow dari kegiatan kelola master main proses.



GAMBAR 4 Activity Diagram Master Main Process

Gambar 5 di atas menunjukkan bagaimana urutan kegiatan login ke dalam sistem berdasarkan waktu yang dilakukan oleh seorang user.

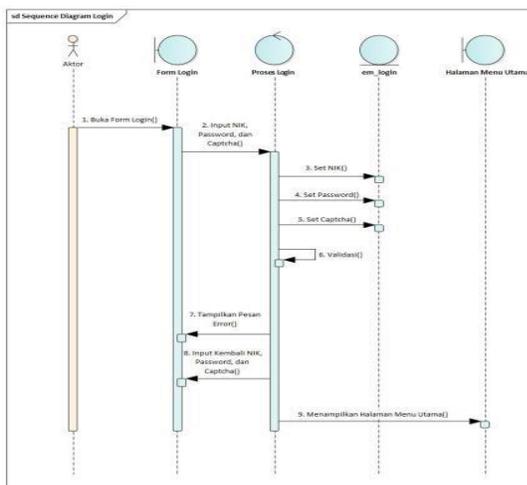
b. Sequence Diagram Master Equipment



GAMBAR 6 Sequence Diagram Master Equipment

Sequence Diagram

a. Sequence Diagram Login

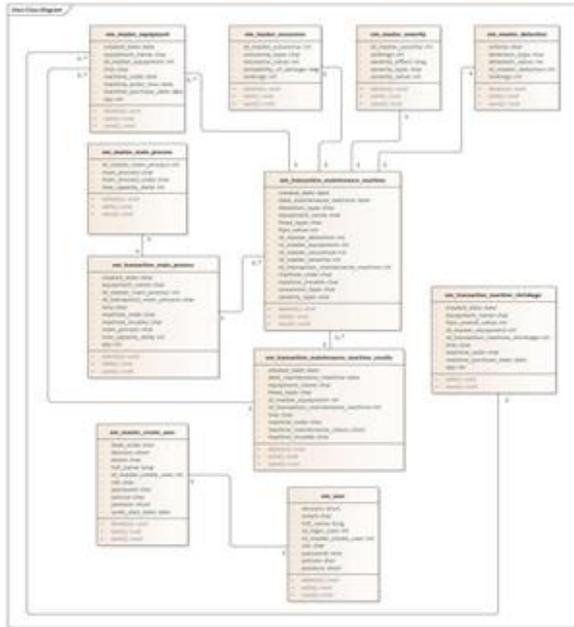


GAMBAR 5 Sequence Diagram Login

Gambar 6 di atas menunjukkan bagaimana urutan kegiatan kelola master equipment berdasarkan waktu yang dilakukan oleh seorang user.

Class Diagram

Class diagram menunjukkan bagaimana kelas-kelas yang digunakan dalam sistem, dan menunjukkan bagaimana hubungan yang terjadi antara kelas.



GAMBAR 7 Class Diagram



GAMBAR 9 Form Forgot Password

Gambar di atas merupakan fasilitas yang digunakan oleh user jika mengalami kejadian lupa password. User dapat melakukan reset password yang akan dikonfirmasi melalui email dari setiap user.

Rancangan Tampilan Program

a. *Form Login*



GAMBAR 8 Form Login

Gambar 8 di atas digunakan untuk melakukan login ke dalam sistem yang dilakukan dengan cara memasukkan *username* dan *password*.

b. *Form Forgot Password*

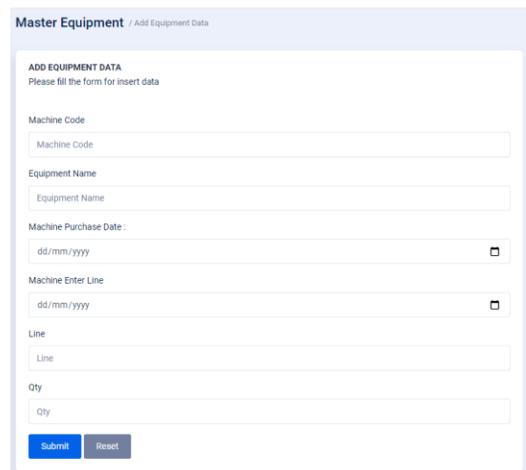
c. *Halaman Menu Utama*



GAMBAR 10 Tampilan Halaman Menu Utama

Gambar di atas merupakan tampilan dari menuutama sistem.

d. *Halaman Master Equipment*



GAMBAR 10 Tampilan *Form Master Equipment*
Gambar di atas digunakan untuk melakukan input data *equipment*.

e. *Report Master Equipment*

MACHINE CODE	EQUIPMENT NAME	PURCHASE DATE	LINE	ENTER LINE DATE	QTY
M002	TEST PROGRAM	2021-09-20	4	2021-09-21	18
M003	IGUN	2021-09-20	5	2021-09-20	180

GAMBAR 4.44 Tampilan *Report Master Equipment*

Gambar di atas merupakan fasilitas dari sistem yang digunakan untuk melakukan pembuatan laporan *equipment*.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penguraian di atas, maka dapat disimpulkan hal-hal sebagai berikut:

- Membuat rancangan sistem informasi sesuai kebutuhan perusahaan dengan menerapkan *master* dan transaksi serta laporan yang dibutuhkan oleh perusahaan dalam melakukan pengelolaan data khususnya para pekerja data mesin atau *equipment management*.
- Menerapkan Metode *Fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* Untuk Penjadwalan Maintenance Mesin Produksi Berbasis *Web* di PT Victory Ching Luh Indonesia dengan

menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database MySQL*.

- Melakukan pengelolaan data dengan sistem penyusutan mesin dalam rancangan transaksi yang sudah dibuat dalam penelitian ini, yang di mana jika umur mesin sudah melewati batas maksimal pemakaian mesin dan terdata oleh *Fuzzy FMEA (Failure Mode and Effect Analysis)* sebagai nilai yang paling banyak atau nilai yang paling besar secara keseluruhan mesin, maka mesin tersebut akan dikurangkan stok nya, atau akan dilakukan penyusutan terhadap mesin tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. W. Wahyanto dan S. W. Iriananda, "ANALISIS DAN PERANCANGAN APLIKASI PENJADWALAN ARMADA TRAVEL MENGGUNAKAN METODE FUZZY WEIGHTED PRODUCT (FWP)," *Jurnal Teknologi dan Manajemen Informatika*, vol. 3, Desember 2017.
- [2] Ahmad, *Manajemen Mutu Terpadu*, Makasar: Nas Media Pustaka, 2020.
- [3] Martono dan R. Virona, *Analisis Produktivitas dan Efisiensi*, Jakarta: Gramedia Pustaka Utama, 2019.
- [4] Hu-Chen, Liu, *FMEA Using Uncertainty Theories and MCDM Methods*, Basingstoke: Springer, 2016.
- [5] I. Nurdin dan S. Hartati, *Metodologi Penelitian Sosial*, Surabaya: Media Sahabat Cendekia, 2019.