

Pengembangan Sistem Pendukung Keputusan Menggunakan Metode Tsukamoto

Graha Prakarsa¹⁾, Vani Maharani²⁾

Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia

grahaprakarsa@unibi.ac.id¹⁾, vani.maharani@unibi.ac.id²⁾

Abstrak:

Pemeliharaan hanger di PT. Chitose Internasional.Tbk, saat ini didasarkan atas sirkulasi penyerahan hanger ke pihak produksi. Belum adanya suatu perhitungan standar, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, menjadi permasalahan tersendiri. Hanger harus memiliki perhitungan dalam penentuan nilai persentase standar, dimana nilai tersebut dapat memberikan suatu keputusan yang jelas. Terdapat suatu metode dalam Logika fuzzy yaitu metode Tsukamoto, yang dapat dimanfaatkan dalam mengambil suatu keputusan. Penelitian ini didasarkan pada permasalahan bagaimana cara membuat suatu perhitungan standard, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, dengan cara menerapkan Fuzzy Logic metode Tsukamoto, agar perhitungan menjadi lebih cepat, akurat, dan tepat. Contoh dari penerapan metode tsukamoto, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, didapatkan hasil untuk hanger Back Caesar, persentase tingkat kebutuhan hanger sebesar 91%, dan memiliki tingkat risiko hanger masuk maintenance sebesar 70,375%. Keputusan akhir menunjukkan bahwa hanger Back Caesar dinyatakan memiliki tingkat risiko maintenance tinggi (range antara 54,6-100%) dan akan dilakukan tindakan planned maintenance. Penerapan metode tsukamoto yang telah dilakukan menunjukkan bahwa, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, terlebih dahulu harus mencari output crisp dari persentase tingkat kebutuhan hanger dengan metode tsukamoto. Seluruh perhitungan harus melalui proses fuzzyfikasi, pembentukan basis pengetahuan, mesin inferensi, dan defuzzyfikasi. Kecepatan, keakuratan, dan ketepatan dalam mencari persentase tingkat risiko masuk maintenance, yang ada di PT. Chitose Internasional.Tbk menjadi lebih baik. Hal ini menunjukkan bahwa metode tsukamoto cocok dan dapat diterapkan, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance

Kata Kunci: Fuzzy, Tsukamoto, Hanger, Maintenance

Abstract:

Hanger maintenance process at PT. Chitose Internasional.Tbk, at this time based on the circulation from hanger give to the production side. No standard calculation, looking for risk percentage for hanger go into maintenance, become a problem. Hanger must have standard calculation for percentage value, where the value can provide a clear decision. There is a method in Fuzzy Logic, that Tsukamoto method, can be utilized in taking a decision. This research is based on the problem of how to make a standard calculation, to looking for the risk percentage level for hanger go into maintenance, by applying Fuzzy Logic Tsukamoto method, so that the calculation becomes faster, accurate, and precise. The result from the application of tsukamoto method, to finding the risk percentage level for hanger enter maintenance, example at hanger Back Caesar, the result level of percentage hanger requirement is 91%, and hanger maintenance risk level 70,375%. The final result shows hanger Back Caesar have high maintenance risk level (range between 54,6-100%) and will planned maintenance action. Application of tsukamoto method that has been done shows that, to finding the risk level percentage for hanger go into maintenance, the first mustbe looking for output crisp from the percentage level of hanger that needed with tsukamoto method. All calculations mustbe going through fuzzyfication process, knowledge base system, inference engine, and defuzzyfication. Speed, accuracy, and precise to finding the risk percentage level for hanger go into maintenance, in PT. Chitose Internasional.Tbk is getting better. This shows that the tsukamoto

method, is suitable and applicable, to finding the risk percentage level for hanger go into maintenance.

Keywords: *Fuzzy, Tsukamoto, Hanger, Maintenance.*

1. PENDAHULUAN

Proses maintenance (pemeliharaan) menjadi suatu kewajiban bagi perusahaan manapun agar fasilitas dan peralatan pabrik berada dalam kondisi terbaiknya, tak terkecuali dengan perusahaan PT. Chitose Internasional.Tbk yang memiliki banyak alat bantu untuk proses produksi seperti hanger. Keberadaan hanger pada perusahaan PT. Chitose Internasional.Tbk sangatlah penting, karena merupakan salah satu alat pendukung yang sangat vital untuk kelancaran proses produksi kursi. Terdapat suatu bagian khusus yang bertugas untuk mengurus proses maintenance hanger yaitu bagian Engineering Facility Hanger & Project Departement.

Engineering Facility Hanger & Project Departement dalam melakukan maintenance hanger, didasarkan atas sirkulasi dan frekuensi penyerahan hanger ke pihak produksi, karena memang belum adanya suatu perhitungan standar dalam mencari persentase tingkat risiko suatu hanger masuk maintenance. Hal ini biasanya akan menimbulkan permasalahan dalam pemilihan hanger, apakah hanger yang dimaksud memang sudah layak harus masuk maintenance atau tidak. Sedangkan yang diinginkan oleh perusahaan PT. Chitose Internasional.Tbk adalah, bahwa semua hanger harus memiliki perhitungan dalam penentuan nilai persentase standar, dimana nilai tersebut dapat memberikan suatu keputusan yang jelas, bahwa hanger tersebut dapat dikatakan harus masuk maintenance atau tidaknya. Nilai persentase, yang nantinya digunakan adalah sebagai acuan yang dapat menunjukkan tinggi atau rendahnya, risiko hanger tersebut untuk masuk maintenance, serta memberikan solusi pengambilan keputusan, dalam proses maintenance (pemeliharaan). Untuk hasil keputusannya sendiri harus didasarkan oleh faktor-faktor yang mempengaruhi dalam proses pelaksanaan maintenance hanger, seperti jumlah permintaan perbaikan dari bagian produksi, baik itu overhaul, pembuatan, atau perawatan, tingkat kebutuhan hanger, lalu tingkat kesulitan pengerjaan hanger itu sendiri, dan terakhir

estimasi waktu pengerjaan hanger. Tindakan maintenance yang berjalan saat ini tidak dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut, selain itu dalam proses pengambilan keputusan dituntut harus cepat, akurat, dan tepat.

1.1 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang penelitian di atas, maka dapat dibuat rumusan masalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana cara membuat perhitungan standar, dalam mencari persentase tingkat risiko masuk maintenance suatu hanger, yang didasarkan oleh faktor jumlah permintaan perbaikan dari bagian produksi, tingkat kebutuhan hanger, tingkat kesulitan pengerjaan hanger, dan estimasi waktu pengerjaan hanger?
- b. Bagaimana cara untuk menerapkan Fuzzy Logic metode Tsukamoto, agar dapat menyelesaikan permasalahan, dalam mencari persentase tingkat risiko masuk maintenance hanger, yang ada di PT. Chitose Internasional.Tbk?
- c. Bagaimana menentukan penentuan keputusan, untuk tindakan maintenance suatu hanger, menjadi lebih baik di PT. Chitose Internasional.Tbk?

1.2 Ruang Lingkup Masalah

Berdasarkan rumusan masalah diatas sebelumnya, maka dapat ditentukan ruang lingkup masalah dalam penelitian ini, yaitu sebagai berikut:

- a. Data yang digunakan adalah surat permintaan terhadap hanger dari bulan Januari 2011 s/d Januari 2018 (7 tahun lebih 1 bulan).
- b. Perhitungannya akan mempergunakan sample data surat permintaan untuk bulan Januari 2018.
- c. Hanger yang dibahas adalah hanger yang terdapat di PT. Chitose Internasional.Tbk untuk jenis hanger chrome plating.

- d. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah JAVA dan aplikasi yang dibuat berbasis desktop.
- e. Kriteria hanger yang masuk maintenance adalah hanger yang rusak secara kondisi fisik, seperti plastisol sobek dan ranting patah, serta yang terdaftar pada surat permintaan hanger, yang diajukan oleh pihak produksi.
- f. Output yang dihasilkan, berupa nilai persentase dari masing-masing hanger yang ada dalam surat permintaan, dimana nilai persentase tersebut dapat menunjukkan tinggi atau rendahnya suatu hanger, untuk masuk tindakan maintenance, seperti tindakan yang tergolong *planned maintenance* atau *unplanned maintenance*.
- g. Penentuan periode dalam proses maintenance hanger, yaitu perbulan dan didasarkan atas surat permintaan dari bagian produksi.
- h. Menentukan penentuan keputusan, untuk tindakan maintenance suatu hanger, menjadi lebih baik di PT. Chitose Internasional.Tbk, dalam aspek kecepatan, keakuratan, dan ketepatan untuk pengambilan keputusannya.

1.3 Tujuan Penelitian

Sedangkan tujuan dari adanya penelitian ini dapat dilihat pada poin-poin sebagai berikut:

- a. Agar dapat mengetahui, korelasi apa saja yang bisa terjadi dari pemanfaatan faktor jumlah permintaan perbaikan hanger, tingkat kebutuhan hanger, estimasi waktu pengerjaan hanger, dan tingkat kesulitan maintenance hanger dalam mencari nilai persentase tingkat risiko masuk maintenance dari suatu hanger untuk perhitungan tsukamoto.
- b. Agar dapat mengetahui, cara menerapkan Fuzzy Logic metode Tsukamoto, dalam mencari nilai persentase tingkat risiko masuk maintenance dari suatu hanger.
- c. Agar dapat menentukan penentuan keputusan, untuk tindakan maintenance suatu hanger, menjadi lebih baik di PT. Chitose

Internasional.Tbk dan mengetahui hasil keputusan mana yang lebih baik, dari menerapkan metode tsukamoto atau dengan tidak menerapkan metode tsukamoto, yang dilihat dari segi kecepatan, keakuratan, dan ketepatan dalam memberikan keputusan masuknya hanger untuk proses maintenance.

1.4 Manfaat Penelitian

Beberapa manfaat penelitian penerapan metode tsukamoto, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, adalah sebagai berikut:

- a. Dengan adanya standar nilai persentase tingkat risiko suatu hanger masuk maintenance, dikemudian hari dapat melakukan pencegahan dan persiapan perbaikan terhadap hanger yang rawan rusak, dari melihat persentase hanger yang memiliki tingkat risiko tinggi.
- b. Dapat memberikan nilai yang sesuai dengan keadaan hanger tersebut, karena perhitungan tsukamoto, didasarkan atas kondisi dari korelasi yang ada, dan memang mempengaruhi nilai persentase risiko masuk maintenance
- c. Dapat mempermudah manajer Engineering Facility Hanger & Project Departement, dalam mengambil keputusan yang cepat, akurat, dan tepat untuk tindakan proses maintenance hanger, seperti:
 - i. Keputusan apakah hanger tersebut harus masuk perawatan tidak terencana (*unplanned maintenance*) seperti perawatan inspeksi atau perawatan sewaktu-waktu, perawatan darurat, perawatan ketika aktivitas produksi sedang berjalan, perawatan ketika aktivitas produksi stop, dan perawatan koreksi. Keputusan ini diambil jika nilai persentase rendah.
 - ii. Keputusan apakah hanger tersebut harus masuk perawatan terencana (*planned maintenance*) seperti perawatan untuk mencegah terjadinya kerusakan

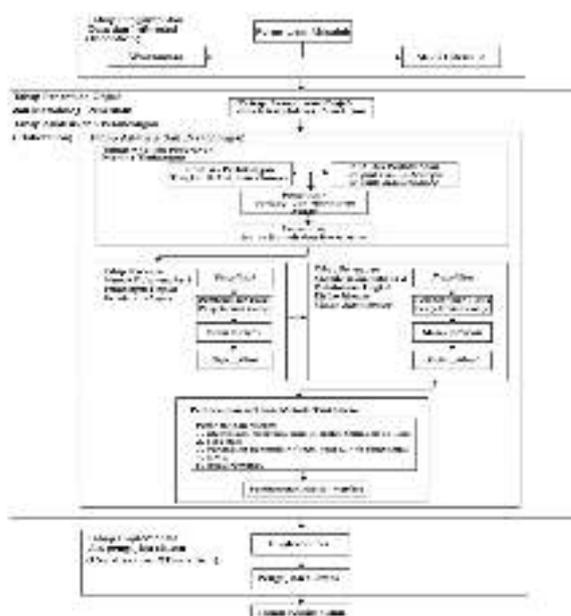
(Preventive Maintenance) dan perawatan rutin atau berkala (routine maintenance). Keputusan ini diambil jika nilai persentase tinggi.

Pemilihan dari pengambilan dua keputusan tersebut akan mudah, karena manager dapat melihat berdasarkan nilai persentase tinggi atau rendahnya, tingkat risiko hanger tersebut masuk maintenance

2. METODE

Metode adalah sekumpulan peraturan, kegiatan, dan prosedur yang digunakan untuk melakukan penelitian. Jadi Metodologi penelitian berisi langkah-langkah yang digunakan dalam penelitian ini agar terstruktur dengan baik. Dengan sistematika ini proses penelitian dapat dipahami dan diikuti oleh pihak lain. Penelitian yang dilakukan untuk merancang sistem diperoleh dari pengamatan data-data yang ada.

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan penelitian berdasarkan skema penelitian. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mencapai tujuan dari penelitian ini adalah seperti Gambar 1



Gambar 1 Tahapan Penelitian

- a. Tahapan pengumpulan data dan informasi (Inception) adalah tahap dimana peneliti mengumpulkan semua data yang dibutuhkan selama proses penelitian berlangsung. Data yang diperlukan jenis-jenis hanger yang ada diperusahaan per 7 tahun terakhir. Proses pengumpulan data dilakukan dengan dua cara yaitu studi literatur dan wawancara dengan pihak perusahaan. Studi literatur mengumpulkan beberapa teori dari penelitian terdahulu guna untuk mempermudah peneliti dalam proses perhitungan dari data yang telah didapatkan selama proses penelitian berlangsung.
- b. Tahap objek dan metodologi penelitian adalah tahap peneliti untuk menentukan objek apa yang akan diteliti dan dimana akan melakukan penelitian setelah mendapatkan tempat dan objek penelitian maka peneliti akan melakukan identifikasi masalah yang terjadi ditempat penelitian dan menentukan metode apa yang tepat untuk memecahkan persoalan yang terjadi dalam penelitian ini menggunakan metode penelitian dengan pendekatan deskriptif dan metode pemecahan masalah menggunakan metode fuzzy logi Tsukamoto.
- c. Tahap analisis dan perancangan (*Elaboration*) adalah sebagian proses analisis data yang didapatkan dan diolah menggunakan metode tsukamoto selanjutnya dilakukan perancangan sistem dengan berbasiskan objek dengan menggunakan UML.
- d. Tahap proses metode *tsukamoto* adalah tahap perhitungan teknik tsukamoto dengan data ril yang ditemukan di tempat penelitian.
- e. Perancangan aplikasi metode *tsukamoto* adalah tahap membangun perangkat lunak dari perhitungan yang akurat dengan menggunakan teknik Tsukamoto, aplikasi dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman Java.
- f. Tahap implementasi dan pengujian system (*Construction dan Transition*) adalah setelah

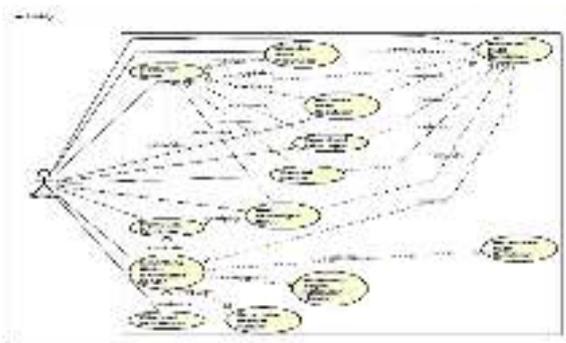
aplikasi selesai dilakukan uji coba setiap menu yang telah dirancang dan dilakukan pengujian untuk setiap proses pengolahan data yang terjadi.

3. HASIL PENELITIAN

Perancangan aplikasi metode tsukamoto dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, akan meliputi perancangan sistem yang terdiri dari: Identifikasi user dan cara interaksi terhadap aplikasi, Tipe data, Penentuan kebutuhan fungsional dan non fungsional, UML (Use case diagram, Class diagram, Object digram, Sequence diagram, Collaboration diagram, State transition diagram, Activity diagram, Diagram status, Component diagram, Deployment diagram), Requirements dan Perancangan sketsa interface, meliputi rancangan sketsa dari aplikasi yang dibuat.

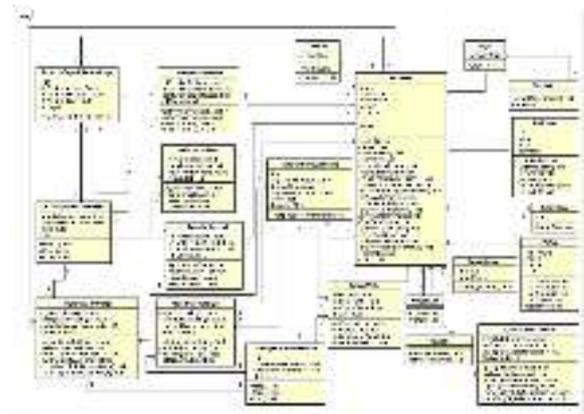
Perancangan dari sistem aplikasi metode tsukamoto, untuk mencari tingkat risiko hanger masuk maintenance, dimana harus melalui tahapan Identifikasi user dan cara interaksi terhadap aplikasi, Struktur data, Penentuan kebutuhan fungsional dan non fungsional, Use case diagram, Sequence diagram, Activity diagram, Class diagram, dan Requirements.

Use case diagram yang digunakan untuk menangkap kebutuhan fungsional dari sistem aplikasi untuk mencari tingkat risiko hanger masuk maintenance, akan dijelaskan pada tahap ini. Dimana use case bekerja dengan menjelaskan interaksi-interaksi yang berarti (transaksional) antara pengguna atau actor, dan berikut use case yang dipergunakan oleh sistem:



Gambar 2 Use case Diagram

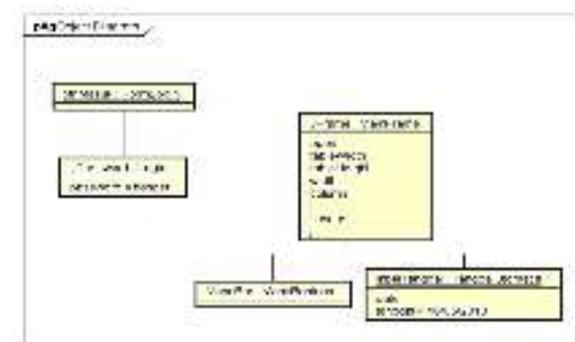
Aplikasi yang nantinya akan dibuat akan terdiri dari beberapa kelas yang akan dimasukkan ke dalam package sesuai dengan fungsinya masing-masing, itu semua ditujukan untuk memudahkan dalam proses pemeliharaan sistem. Berikut merupakan class apa saja yang nantinya akan dipergunakan oleh sistem:



Gambar 3 Class Diagram

Object Diagram akan memberikan gambaran atas model instances dari sebuah class. Object diagram untuk aplikasi dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, adalah sebagai berikut:

a. Object diagram melakukan login
 Objek yang terlibat dalam proses melakukan login adalah objek btnMasuk yang terdapat pada class FormLogin, objek jPassword yang terdapat pada class Login yang memiliki attribute password="hanger", objek JFrame pada class MainFrame, objek MenuBar pada class MenuBantuan, serta labelTanggal pada class TanggalOtomatis, yang memiliki attribute date serta tanggal. Berikut merupakan diagramnya:



Gambar 4 Object Diagram Melakukan Login

d. Proses perhitungan metode tsukamoto.

Tampilan ketika tombol proses dipilih maka otomatis akan melakukan proses perhitungan dengan metode tsukamoto sekaligus memberikan hasil keputusan. Hasil perhitungan persentase disajikan kedalam tabel dan hasil keputusan dapat disimpan dengan format txt langsung ke *mydocument* tidak kedalam database.



Gambar 8 Proses Perhitungan Metode Tsukamoto

e. Hasil keputusan.

Hasil keputusan disajikan ke dalam text area. Jika sistem menampilkan keputusan yang masih belum sesuai, maka manager dapat mereposisi *hanger*.



Gambar 9 Hasil Keputusan

f. Filter data.

Filter data berdasarkan *caret update*, misal *user* mengetikkan huruf atau angka pada *input text filter*, maka otomatis dan secara langsung data pada tabel *output* akan terfilter sesuai dengan yang diinputkan oleh *user*.



Gambar 10 Memfilter Data

g. Panel Keterangan untuk menampilkan nilai max-min.

Merupakan kumpulan label text yang berfungsi menampilkan nilai terbesar dan terkecil dari semua variabel, dan disajikan dalam sebuah panel. Menampilkan juga keterangan dari singkatan pengkodean dari semua variabel.



Gambar 11 Panel Keterangan

Kumpulan label text yang berfungsi menampilkan nilai terbesar dan terkecil dari semua variabel, dan juga keterangan dari singkatan pengkodean dari semua variable tidak bisa diedit atau diubah.

h. Mencetak hasil keputusan.

Merupakan tampilan ketika user akan mencetak hasil keputusan, ketika tombol cetak diklik akan muncul jendela *printjob*. User dapat melakukan pengaturan dan langsung pilih tombol Ok untuk mencetak.



Gambar 12 Mencetak Hasil Keputusan

i. Membuka hasil kesimpulan.
Berikut merupakan tampilan ketika user akan membuka hasil keputusan lain yang sudah disimpan sebelumnya didalam komputer. Manager ketika tombol buka kesimpulan lainnya dipilih, otomatis memunculkan jendela browser. User tinggal memilih file dan membukanya. Maka hasil akan muncul di *textArea*.



Gambar 13 Membuka Hasil Keputusan-1



Gambar 14 Membuka Hasil Keputusan-2

j. Export hasil perhitungan.

Merupakan tampilan ketika user mengklik tombol export ke excel, maka data hasil perhitungan yang diperlihatkan dalam tabel output akan langsung terexport ke file berformat xls.



Gambar 15 Export Hasil Perhitungan

Hasil export akan langsung tersimpan dan menimpah file *tabledata.xls* yang terletak pada folder aplikasi berada. Data yang di export, hanya data hasil perhitungan yang ada di tabel output saja, bukan hasil keputusan yang ada di *textArea*. Proses export hanya bisa dilakukan, setelah *user* melakukan proses perhitungan, dalam mencari persentase tingkat risiko *hanger* masuk *maintenance*, maka *user* baru bisa melakukan export hasil perhitungan yang ditampilkan oleh tabel *output*. *User* setelah itu bisa memilih melakukan perhitungan baru atau keluar dari sistem.

k. Reposisi *hanger*.
Berikut merupakan tampilan dari proses reposisi *hanger*. *User* mengklik tombol reposisi *hanger*, lalu memasukan kata sandi, dan melakukan fitur *drag&drop* yang sudah aktif, lalu dilanjut ke proses penyimpanan.



Gambar 16 Proses Reposisi Hanger-1



Gambar 17 Proses Reposisi *Hanger-2*

Berikut masih merupakan tampilan dari proses reposisi *hanger*, dimana merupakan lanjutan dari proses reposisi *hanger* untuk gambar sebelumnya.



Gambar 18 Proses Reposisi *Hanger-3*



Gambar 19 Proses Reposisi *Hanger-4*

Berikut masih merupakan tampilan dari proses reposisi *hanger*, dimana merupakan lanjutan dari proses reposisi *hanger* untuk gambar sebelumnya.



Gambar 20 Proses Reposisi *Hanger-5*



Gambar 21 Proses Reposisi *Hanger-6*

l. Buat perhitungan baru.

Tampilan dibawah ini merupakan tampilan ketika *user* sudah mengklik tombol buat baru. Semua tampilan pada aplikasi akan tereset dan kembali ke posisi awal dimana pada saat *user* pertama kali masuk ke mainframe. Tombol yang aktif hanya tombol buka file excel saja. *User* hanya memiliki pilihan untuk melakukan perhitungan TRMM yang baru atau dapat memilih keluar dari sistem.



Gambar 22 Tampilan Perhitungan Buat Baru

m. Simpan hasil keputusan.

Berikut merupakan tampilan ketika *user* melakukan proses simpan hasil keputusan. Ketika *user* mengklik tombol simpan, maka akan muncul jendela browser, lalu *user* menentukan tempat lokasi penyimpanan dan nama file. *User* lalu setelah itu menekan tombol simpan dan sistem akan mengeluarkan pesan dialog bahwa proses penyimpanan sukses.



Gambar 23 Proses Simpan Hasil Keputusan

Berikut masih merupakan lanjutan dari tampilan dari proses simpan hasil keputusan, dimana merupakan lanjutan dari proses impan hasil keputusan untuk gambar sebelumnya.



Gambar 24 Proses Simpan Hasil Keputusan

5. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan mengenai penerapan metode tsukamoto, dalam penentuan persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, yang ada di PT Chitose Internasional Tbk, maka dapat disimpulkan Hasil perhitungan dan pengambilan keputusan menjadi lebih baik, dalam segi proses kecepatan perhitungan, keakuratan hasil persentase, dan ketepatan dalam pengambilan keputusan. metode tsukamoto cocok dan dapat diterapkan, dalam mencari persentase tingkat risiko hanger masuk maintenance, yang ada di PT Chitose Internasional Tbk.

6. REFERENSI

- Ayuningtias, L. P., Irfan, M. & Jumadi, 2017. Analisa Perbandingan Logic Fuzzy Metode Tsukamoto, Sugeno, dan Mamdani (Studi Kasus: Prediksi Jumlah Pendaftar Mahasiswa Baru Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung). *Jurnal Teknik Informatika*, Vol.10(No.1), pp. 9-16.
- C. Utomo, M. C. & Mahmudy, W. F., 2015. Penerapan FIS-Tsukamoto Untuk Menentukan Potensi Seseorang Mengalami Sudden Cardiac Death. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2-3 November.pp. 239-244.
- Caraka, A. A., Haryanto, H., Kusumaningrum, D. P. & Astuti, S., 2015. Logika Fuzzy Menggunakan Metode Tsukamoto Untuk Prediksi Perilaku Konsumen di Toko Bangunan. *Techno.COM*, November, Vol.14(No.4), pp. 255-265.
- Damanik, B., 2016. Analisis Terapi Penderita Diabetes Melitus Type 2 Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Mahajana Informasi*, Vol.1(No.2), pp. 52-63.
- Dhuha, A. R., Pradana, F. & Priyambadha, B., 2017. Pengembangan Sistem Aplikasi Manajemen Proyek Berbasis Web (Studi Kasus: PT. Swadaya Graha). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, November, Vol.1(No.11), pp. 1367-1375.
- Fita PS, et al., 2014. Pembuatan Software Rekam Medis Dengan Java Netbeans+Mysql (kasus untuk klinik ibu dan anak). Ke1 ed. Yogyakarta: Gava Media.
- Fitri, A. & Mahmudy, W. F., 2017. Optimasi Keanggotaan Fuzzy Tsukamoto Menggunakan Algoritma Genetika pada Penentuan Prioritas Penerima Zakat. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, Februari, Vol.1(No.2), pp. 125-138.
- Hadi, H. N. & Mahmudy, W. F., 2015. Penilaian Prestasi Kinerja Pegawai Menggunakan Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JTIK)*, April, No.1(Vol.2), pp. 41-48.
- Halim, A. & Hasan, S., 2017. Sistem Informasi Pengelolaan Uang Komite Menggunakan Borland Delphi 7 Pada Sma Negeri 5 Kota Ternate. *Indonesia Journal on Information System (IJIS)*, April, Vol.2(No.1), pp. 27-34.
- Murti, T., Abdillah, L. A. & Sobri, M., 2015. Sistem Penunjang Keputusan

- Kelayakan Pemberian Pinjaman dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. Seminar Nasional Inovasi dan Tren (SNIT), pp. 252-256.
- Parewe, A. M. A. K. & Mahmudy, W. F., 2016. Dental Disease Identification Using Fuzzy Inference System. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology (JEEST)*, July, Vol.03(No.01), pp. 33-41.
- Permatasari, H. S., Kridalaksana, A. H. & Suryatno, A., 2015. Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Program Studi di Universitas Mulawarman Menggunakan Metode Tsukamoto (studi kasus: Fakultas MIPA). *Jurnal Informatika Mulawarna*, Pebruari, No.1(Vol.10), pp. 32-37.
- Puspitarini, E., Kusriani & Lutfi, E. T., 2015. Sistem Penunjang Keputusan Pemberian Kredit. *Konferensi Nasional Sistem & Informatika*, 9-10 Oktober. pp. 927-932.
- Putra, O. E. & Febrianti, E. L., 2016. Analisa Jumlah Produksi Pada Industri Rumah Tangga Dengan Menggunakan Logika Fuzzy: Studi Kasus Ud Tempe Puji Kecamatan Bayang Kabupaten Pesisir Selatan. *Journal Of Sainstek*, 8(2), pp. 173-179.
- Rahayu, S., Nurhaeni, T. & Rohmah, M., 2015. Sistem Persediaan Alat Tulis Kantor Sebagai Pengambilan Keputusan Bagian Logistik Di Perguruan Tinggi Raharja. *CCIT Journal*, Vol.8(No.12), pp. 91-101.
- Rohayani, H., 2015. Fuzzy Inference System Dengan Metode Tsukamoto Sebagai Penunjang Keputusan Produksi (Studi Kasus : PT. Talkindo Selaksa Anugrah). *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, April, Vol.7(No.1), pp. 753-764.
- Ropianto, M., 2016. Pemahaman Penggunaan Unified Modelling Language. *JT-IBSI*, Oktober, Vol.1(No.1), pp. 43-50.
- Sari, N. R. & Mahmudy, W. F., 2015. Fuzzy Inference System Tsukamoto Untuk Menentukan Kelayakan Calon Pegawai. *Seminar Nasional Sistem Informasi Indonesia*, 2-3 November. pp. 245-252.
- Sholihin, M., Fuad, N. & Khamiliyah, N., 2013. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Warga Penerima Jamkesmas Dengan Metode Fuzzy Tsukamoto. *Jurnal Teknik*, 2(5), pp. 501-506.
- Sukmarani, N. P. Y., 2016. Penerapan Metode Exponential Smoothing Pada Peramalan Penjualan Dalam Penentuan Kuantitas Produksi Roti (Studi Kasus Perusahaan Roti Dhiba Kendari), Kendari: Fakultas Teknik Universitas Halu OLeo.
- Triwahyuni, A. & Saputra, N., 2015. Architecture E-Mall Using RUP (Rational Unifed Process) Methods. *Cogito Smart Journal*, Vol.1(No.1), pp. 1-12.
- Wahyono, B. W. & Iriananda, S. W., 2017. Analisis Dan Perancangan Aplikasi Penjadwalan Armada Travel Menggunakan Metode Fuzzy Weighted Product (FWP). *Jurnal Teknologi & Manajemen Informatika*, 2(3), pp. 161-166.
- Wardani, R. W., Nasution, Y. N. & Amijaya, F. D. T., 2017. Aplikasi Logika Fuzzy Dalam Mengoptimalkan Produksi Minyak Kelapa Sawit Di Pt. Waru Kaltim Plantation Menggunakan Metode Mamdani. *Jurnal Informatika Mulawarman*, September, Vol.12(No.02), pp. 94-103.
- Wibowo, S., 2015. Penerapan Logika Fuzzy Dalam Penjadwalan Waktu Kuliah. *Jurnal Informatika Upgris*, Issue 1, pp. 59-77.