

**MODEL PERHITUNGAN MULTIRISIKO KESELAMATAN
KONSTRUKSI DENGAN *FUZZY* ANALISIS**



**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2021**

MODEL PERHITUNGAN MULTIRISIKO KESELAMATAN KONSTRUKSI DENGAN FUZZY ANALISIS

TESIS

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Penyelesaian Studi di Program Studi Magister

Teknik Sipil, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Andalas



Oleh:

FAUZI JAUHARI
NIM. 1920921003

PEMBIMBING I:
Ir. AKHMAD SURAJI, Ph.D., IPM
NIP. 196501081993081001

PEMBIMBING II:
ZAINI, Ph.D.
NIP. 197603212001121003

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
JURUSAN TEKNIK SIPIL
FAKULTAS TEKNIK - UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2021**

ABSTRAK

Dalam PERMEN PUPR Nomor 10 tahun 2021 tentang Pedoman Sistem Manajemen Keselamatan Konstruksi (SMKK) dalam penerapan SMKK meliputi Rencana Keselamatan Konstruksi (RKK) merupakan suatu satu kesatuan dokumen lengkap penerapan SMKK dalam dokumen kontrak. Penilaian Risiko Keselamatan Konstruksi. Dalam Penilaian Risiko Keselamatan Konstruksi terdiri dari Uraian Kegiatan, Identifikasi Bahaya/Tipe Kecelakaan, Dampak Bahaya, Kecepatan, Keparahan, dan Tingkat Risiko yang penilaiannya dalam berupa variabel linguistik. Variabel linguistik dapat dikalkulasikan menggunakan teori *fuzzy*. Teori fuzzy menyediakan cara untuk representasi nilai yang impresi. Dalam proses perhitungan logika *fuzzy* terdiri dari fuzzifikasi yakni merepresentatif nilai linguistik menjadi nilai numeris, inference proses untuk mengubah input *fuzzy* menjadi output *fuzzy* dengan mengikuti dua puluh lima aturan (*if-then rules*) yang telah ditetapkan, defuzzifikasi yakni mengubah proses untuk mengubah output *fuzzy* yang diperoleh dari mesin inferensi menjadi nilai tegas menggunakan fungsi keanggotaan yang sesuai dengan saat dilakukan fuzzifikasi. Penelitian ini menghasilkan sebuah aplikasi yang mempermudah untuk proses tersebut. Aplikasi yang dinamakan "IQUMRA Construction Safety v0.1" menggunakan bahasa pemrograman Python 3, dengan library pendukung yakni NumPy, Matplotlib, dan Tkinter. Input variabel yang digunakan untuk membuat aplikasi yakni kemungkinan (P[E]) dan dampak (P[I]), serta output variabelnya berupa nilai risiko keselamatan konstruksi dengan membuat proses logika *fuzzy* disertai dengan aturan (*if-then rules*) dari kedua input yang menghasilkan satu output representatif nilai dari variabel linguistik yang telah diperhitungkan. Pada program aplikasi "IQUMRA Construction Safety v0.1" dalam perhitungan risiko keselamatan konstruksi menggunakan logika fuzzy dengan data yang terdiri dari sebuah uraian dan dua identifikasi bahaya dengan masing-masing bahaya meliputi data kemungkinan, dampak pada pekerja, dampak pada publik, dampak pada properti dan dampak pada lingkungan. Perhitungan risiko keselamatan konstruksi dapat menggunakan data default yang telah disediakan, namun pengguna masih bisa menggunakan data sendiri sesuai kebutuhan. Pengujian yang dilakukan pada Risiko Keselamatan Konstruksi Proyek Pem-bangunan Jalan Tol Padang-Pekanbaru Pada Pekerjaan Pengangkutan Girder dengan membandingkan nilai risiko keselamatan konstruksi pada sebelas item potensi bahaya. Perbandingan tersebut menunjukkan dengan perbedaan perhitungan nilai risiko keselamatan konstruksi menggunakan rumus sesuai dengan PERMEN PUPR No.10 Tahun 2021 dan menggunakan aplikasi "IQUMRA Construction Safety v0.1" melalui proses logika fuzzy menunjukkan bahwa sembilan diantaranya memiliki nilai risiko yang sama pada potensi bahaya di Konstruksi Proyek Pem-bangunan Jalan Tol Padang-Pekanbaru Pada Pekerjaan Pengangkutan Girder.

Kata Kunci : manajemen risiko, keselamatan konstruksi, logika fuzzy

ABSTRACT

In PERMEN PUPR Number 10 of 2021 concerning Guidelines for the Construction Safety Management System (SMKK) in the application of SMKK including the Construction Safety Plan (RKK) which is a unified document for implementing SMKK in the contract document. Construction Safety Risk Assessment. In Construction Safety Risk Assessment from Activity Description, Hazard Identification/Accident Type, Hazard Impact, Frequency, Severity, and Risk Level whose assessment is in the form of linguistic variables. Linguistic variables can be calculated using fuzzy theory. Fuzzy theory provides a way to represent an impression of value. In the process of fuzzy logic logic consists of fuzzification which represents linguistic values into numerical values, the inference process to convert fuzzy inputs into fuzzy outputs by following twenty-five rules (if-then rules) that have been set, defuzzification, namely changing the process to change the fuzzy output obtained from the inference engine to a firm value using the appropriate membership function at the time of fuzzification. This research produces an application that makes this process easier. The initial application "IQUMRA Construction Safety v0.1" uses the Python 3 programming language, with supporting libraries namely NumPy, Matplotlib, and Tkinter. The input variables used to make the application are probability (P[E]) and impact (P[I]), and the output variable is the value of construction safety risk by making a fuzzy logic process with if-then rules from the second input which produces one output that represents the value of the calculated linguistic variable. In the application of the "IQUMRA Construction Safety v0.1" program in safety calculations, construction uses fuzzy logic with data consisting of an explanation and two hazards with each potential risk, impact on workers, impact on the public, impact on property and impact on the environment. Construction safety calculations can use the default data that has been provided, but users can still use their own data as needed. Tests carried out on the Construction Safety Risks of the Padang-Pekanbaru Toll Road Construction Project on Girder Transportation Works by comparing the construction safety safety values on eleven potential hazard items. The comparison shows that the difference in the calculation of construction safety risks using the formula in accordance with PERMEN PUPR No. 10 of 2021 and using the "IQUMRA Construction Safety v0.1" application through a logical process shows that nine of them have the same risk value for potential hazards in the Construction Project. - Construction of the Padang-Pekanbaru Toll Road for Girder Transportation Works.

Keywords: *risk management, construction safety, fuzzy logic*