

**EFEKTIFITAS *REMEDIAL WORK PROJECT* DALAM
MENURUNKAN RISIKO KEGAGALAN BENDUNGAN
(Studi Kasus Pada Kegiatan Remedial 8 Bendungan
di Kabupaten Dompu & Kabupaten Bima NTB)**

TESIS



**Oleh
SULIS SYAPUTRI
NIM: 22.121.005**

**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
AGUSTUS
2024**

**EFEKTIFITAS *REMEDIAL WORK PROJECT* DALAM
MENURUNKAN RISIKO KEGAGALAN BENDUNGAN
(Studi Kasus Pada Kegiatan Remedial 8 Bendungan
di Kabupaten Dompu & Kabupaten Bima NTB)**

TESIS

Diajukan kepada
Institut Teknologi Nasional Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Menyelesaikan Program Studi Magister Teknik Sipil
Peminatan Manajemen Konstruksi

Oleh
SULIS SYAPUTRI
NIM: 22.121.005

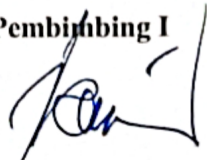
**PROGRAM STUDI MAGISTER TEKNIK SIPIL
PEMINATAN MANAJEMEN KONSTRUKSI**

**PROGRAM PASCASARJANA
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL
AGUSTUS
2024**

Tesis oleh **SULIS SYAPUTRI, NIM. 22.121.005**, ini telah diperiksa dan disetujui dalam ujian,

Malang, Juli 2024

Pembimbing I



Prof. Dr. Ar. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y.1018700153

Pembimbing II



Dr. Erni Yulianti, ST., MT.
NIP.P. 1031300469

Mengetahui:
Institut Teknologi Nasional Malang
Program Pascasarjana

Program Pascasarjana ITN Malang
Direktur,



Prof. Dr. Jr. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y.1018700153

Magister Teknik Sipil
Ketua Program Studi



Dr. Erni Yulianti, ST., MT.
NIP.P. 1031300469



PERKUMPULAN PENGELOLA PENDIDIKAN UMUM DAN TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
PROGRAM PASCASARJANA MAGISTER TEKNIK

PT. BNI (PERSERO) MALANG
BANK NIAGA MALANG

Kampus I : Jl. Bendungan Sigura-gura No. 2 Telp. (0341) 551431 (Hunting), Fax. (0341) 553015 Malang 65145
Kampus II : Jl. Raya Karanglo, Km 2 Telp. (0341) 417636 Fax. (0341) 417634 Malang

BERITA ACARA UJIAN TESIS

PROGRAM STUDI : MAGISTER TEKNIK SIPIL

Nama : SULIS SYAPUTRI
NIM : 22.121.005
Program Studi : Magister Teknik Sipil
Peminatan : Manajemen Konstruksi
Judul : EFEKTIFITAS *REMEDIAL WORK PROJECT* DALAM MENURUNKAN
RISIKO KEGAGALAN BENDUNGAN (Studi Kasus pada Kegiatan
Remedial 8 Bendungan di Kabupaten Dompu & Kabupaten Bima NTB)

Dipertahankan dihadapan Tim Penguji Ujian Tesis Jenjang Program Studi Magister Teknik
Sipil Program Pascasarjana ITN Malang

Pada hari : Senin

Tanggal : 29 Juni 2024

Dengan Nilai : A

Panitia Ujian Tesis

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT.
NIP.Y.1018700153

Pembimbing II

Dr. Erni Yulianti, ST., MT.
NIP.P. 1031300469

Penguji I

Prof. Dr. Ir. Sutanto Hidayat, MT
NIP.P. 1032100593

Penguji II

Dr. Ir. Nusa Sebayang, MT
NIP. 196702181993031002

**PERNYATAAN
ORISINALITAS TESIS**

Saya menyatakan dengan sebenarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah Tesis ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu Perguruan Tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah Tesis ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia Tesis ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (Magister Teknik) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Malang, Agustus 2024


Sulis Svaputri

NIM. 22.121 005

ABSTRAK

Remedial work project (RWP) adalah suatu proyek konstruksi yang bertujuan untuk merehabilitasi bendungan yang terdiri dari perencanaan dan pemeliharaan serta pemantauan untuk mengurangi resiko kegagalan bendungan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis implementasi *remedial work project (RWP)* pada Bendungan Jambu, Bendungan Lanangga, Bendungan Sanggupasante, Bendungan Kesi, Bendungan Woro, Bendungan Tolotangga, Bendungan Paradokanca, dan Bendungan Sumi dari penurunan resiko kegagalan bendungan. Efektifitas resiko kegagalan bendungan dapat diketahui dengan membandingkan tingkat resiko eksisting bendungan dengan tingkat resiko setelah dilakukan *remedial work project (RWP)*. Dalam penelitian ini, metode yang digunakan dalam penilaian tingkat resiko menggunakan metode modifikasi ICOLD. Pada metode modifikasi ICOLD, penilaian tidak hanya fokus pada karakteristik bendungan saja melainkan tentang analisis evakuasi, kerusakan di hulu dan hilir, serta resiko kegagalan bendungan. Hasil analisa efektifitas akan dihubungkan dengan anggaran yang diberikan terhadap masing-masing bendungan yang kemudian selanjutnya di uji tingkat sensitifitasnya terhadap penurunan resiko. Penyebaran kuesioner juga dilakukan dalam penelitian ini yang bertujuan untuk mengetahui tingkat penilaian dari tenaga ahli terhadap implementasi operasi dan pemeliharaan bendungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *remedial work project (RWP)* sangat efektif dalam menurunkan resiko kegagalan bendungan dengan rata-rata presentasi penurunan sebesar 24,58%. Alokasi anggaran yang diberikan di setiap bendungan berbeda-beda karena karakteristik setiap bendungan berbeda-beda pula. Analisis sensitivitas menunjukkan bahwa semakin besar anggaran yang diberikan, maka semakin rendah tingkat resiko sehingga dapat diartikan bahwa jumlah anggaran yang diberikan sangat berpengaruh dalam menurunkan resiko bendungan. Pada analisis kuesioner dilakukan uji validasi yang menunjukkan bahwa nilai $R_{hitung} > R_{tabel}$, artinya kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini dianggap valid. Dan uji reliabilitas menunjukkan nilai cronbach's alpha > 0.70 , artinya tingkat pengukuran dalam kuesioner yang disebar memiliki konsistensi yang tinggi.

Kata Kunci: Anggaran, Efektifitas, RWP, Sensitivitas.

ABSTRAK

Remedial work project (RWP) is a construction project that aims to rehabilitate a dam which consists of planning, maintenance and monitoring to reduce the risk of dam failure. This research aims to analyze the implementation of the remedial work project (RWP) at Jambu Dam, Lanangga Dam, Sanggupasante Dam, Kesi Dam, Woro Dam, Tolotangga Dam, Paradokanca Dam, and Sumi Dam in order to reduce the risk of dam failure. The effectiveness of the risk of dam failure can be determined by comparing the existing risk level of the dam with the risk level after the remedial work project (RWP) has been carried out. In this research, the method used to assess the level of risk uses the modified ICOLD method. In the ICOLD modification method, the assessment does not only focus on dam characteristics but also on evacuation analysis, upstream and downstream damage, and the risk of dam failure. The results of the effectiveness analysis will be linked to the budget allocated to each dam which will then be tested for its level of sensitivity to risk reduction. Questionnaires were also distributed in this research which aimed to determine the level of assessment of experts regarding the implementation of dam operations and maintenance. The results of this research show that the remedial work project (RWP) is very effective in reducing the risk of dam failure with an average reduction percentage of 24.58%. The budget allocation given to each dam is different because the characteristics of each dam are different. Sensitivity analysis shows that the larger the budget provided, the lower the level of risk, so it can be interpreted that the amount of budget provided is very influential in reducing dam risk. In the questionnaire analysis, a validation test was carried out which showed that the value of $R_{count} > R_{table}$, meaning that the questionnaire used in this research was considered valid. And the reliability test shows that the Cronbach's alpha value is > 0.70 , meaning that the level of measurement in the questionnaire distributed has high consistency.

Keywords: Budget, Effectiveness, RWP, Sensitivity.

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur kehadirat Allah SWT, Tuhan Yang Maha Esa yang telah melimpahkan anugerah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tesis ini yang berjudul: **“Efektifitas Remedial Work Project (RWP) dalam Menurunkan Risiko Kegagalan Bendungan”** (Studi Kasus pada Kegiatan Remedial 8 Bendungan di Kabupaten Dompu dan Kabupaten Bima Nusa Tenggara Barat).

Laporan tesis ini selain merupakan salah satu syarat akademis yang harus ditempuh oleh mahasiswa program pascasarjana, juga untuk menambah ilmu bagi penulis dan pembaca.

Dalam kesempatan ini, perkenankan penulis mengucapkan banyak terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Awan Uji Krisna, ST., MT., PhD. Selaku Rektor Institut Teknologi Nasional Malang
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Lalu Mulyadi, MT. Selaku Direktur Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Nasional Malang dan Selaku Dosen Pembimbing I yang telah meluangkan waktu dengan penuh keikhlasan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan Tesis ini.
3. Bapak Dr. Dimas Indra Laksmna, ST., MT. Selaku Sekretaris Program Pasca Sarjana Institut Teknologi Nasional Malang
4. Ibu Dr. Erni Yulianti, ST., MT., selaku Ketua Prodi Magister Teknik Sipil dan Selaku Pembimbing II yang juga telah meluangkan waktu dengan penuh keikhlasan dan kesabaran dalam memberikan bimbingan dan dukungan dalam penyusunan Tesis ini.
5. Seluruh Dosen Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang yang telah membantu selama kegiatan belajar mengajar dalam proses Pendidikan.
6. Bapak dan Ibu bagian Administrasi Program Pascasarjana, Program Magister Teknik Sipil, Institut Teknologi Nasional Malang.
7. Rekan-rekan mahasiswa Program Pascasarjana Institut Teknologi Nasional Malang atas segala dukungan dan dorongan sejak semester awal sampai pada tahap akhir ini.

8. Keluarga tercinta, Ina (Ibu Sri Hayatin), Ama (Usman) dan adik-adik tercinta yang selalu memberikan semangat dan do'a sehingga saya sampai pada titik akhir ini.

Penulis merasa bahwa Tesis ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu saran dan kritik yang sifatnya membangun dari berbagai pihak sangat diharapkan, guna kesempurnaan Tesis ini, dan dapat berguna bagi penelitian-penelitian selanjutnya.

Penulis mohon maaf kepada semua pihak yang terkait jika ada kesalahan kata atau perbuatan selama penulis belajar di Program Pascasarjana institut Teknologi Nasional Malang. Dan semoga Tesis ini dapat memberikan manfaat dalam menambah pengetahuan dan wawasan kepada kita semua. Aamiin.

Malang, Juli 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL DEPAN	
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PENGESAHAN	
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS TESIS.....	iv
ABSTRAK.....	v
<i>ABSTRAK.....</i>	<i>vi</i>
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR GRAFIK.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
ARTI SIMBOL DAN SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.4. Batasan Penelitian.....	5
1.5. Manfaat Penelitian.....	5
BAB II STUDI PUSTAKA.....	6
2.1. Penelitian Terdahulu.....	6
2.2. Konsepsi Keamanan Bendungan.....	7
2.3. Penilaian Resiko (<i>Risk Assesment</i>).....	11
2.4. Penilaian Resiko dengan Metode Modifikasi ICOLD.....	13
2.5. Analisis Sensitifitas.....	15
2.6. Uji Validasi.....	17
2.7. Uji Reliabilitas.....	19

BAB III METODE PENELITIAN.....	20
3.1. Lokasi Bendungan.....	20
3.2. Data-Data yang Diperlukan.....	28
3.3. Metode Analisis.....	28
3.4. Bagan Alir Penelitian.....	42
BAB IV PEMBAHASAN.....	43
4.1. Kondisi Eksisting Bendungan.....	43
4.2. Data Teknis Bendungan.....	44
4.2.1. Bendungan Jambu.....	44
4.2.2. Bendungan Lanangga.....	44
4.2.3. Bendungan Sanggupasante.....	45
4.2.4. Bendungan Kesi.....	45
4.2.5. Bendungan Woro.....	45
4.2.6. Bendungan Tolotangga.....	46
4.2.7. Bendungan Paradokanca.....	46
4.2.8. Bendungan Sumi.....	46
4.3. Penilaian Resiko.....	47
4.3.1. Penilaian Resiko Kondisi Eksisting Bendungan.....	47
4.3.2. Penilaian Resiko Setelah dilakukan <i>Remedial Work Project</i>	48
4.4. Hubungan Anggaran <i>Remedial Work Project</i> dengan Penurunan Nilai .. Resiko Kegagalan Bendungan.....	51
4.5. Analisis Sensitifitas.....	54
4.5.1. Analisis Sensitifitas Kategori Bendungan Besar.....	54
4.5.2. Analisis Sensitifitas Kategori Bendungan Kecil.....	58
4.6. Analisis Koesioner.....	59
4.6.1. Data Responden.....	59
4.6.2. Uji Validasi.....	60
4.6.3. Uji Reliabilitas.....	63
4.6.4. Pembahasan.....	64

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	72
5.1. Kesimpulan.....	72
5.2. Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....	74
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Rangkuman Penelitian Terdahulu.....	6
Tabel 2.2. Nilai Distribusi R_{tabel} Signifikansi 5% dan 1%.....	18
Tabel 3.1. Kapasitas Penyimpanan Waduk.....	29
Tabel 3.2. Penilaian Risiko Data Bendungan.....	30
Tabel 3.3. Defisiensi Terkait Evakuasi.....	31
Tabel 3.4. Potensi Kerusakan Hilir terhadap Struktur Eksisting.....	32
Tabel 3.5. Penilaian Risiko Pencatatan Historis Konstruksi dan Pemeliharaan	33
Tabel 3.6. Defisiensi Instrumentasi.....	34
Tabel 3.7. Tingkat Upaya Keselamatan Sebelumnya.....	35
Tabel 3.8. Rencana Pengembangan di Hilir.....	36
Tabel 3.9. Defisiensi Banjir.....	37
Tabel 3.10. Defisiensi Stabilitas Statis.....	39
Tabel 3.11. Defisiensi Gempa.....	41
Tabel 4.1. Ringkasan Kondisi Eksisting Bendungan.....	43
Tabel 4.2. Nilai Penilaian Resiko Eksisting Bendungan dengan Metode Modifikasi ICOLD.....	47
Tabel 4.3. Kelompok Indeks Resiko Eksisting Bendungan.....	48
Tabel 4.4. Nilai Penilaian Resiko setelah <i>Remedial Work Project</i> (RWP) Bendungan dengan Metode Modifikasi ICOLD.....	49
Tabel 4.5. Kelompok Indeks Resiko setelah <i>Remedial Work Project</i> (RWP) Bendungan.....	50
Tabel 4.6. Selisih Penurunan Nilai Resiko Bendungan	51
Tabel 4.7. Hubungan Alokasi Anggaran dengan Penurunan Nilai Resiko Kegagalan Bendungan.....	51
Tabel 4.8. Presentase alokasi anggaran RWP berdasarkan konsep keamanan bendungan.....	53

Tabel 4.9. Jumlah alokasi anggaran RWP berdasarkan konsep	
keamanan bendungan.....	53
Tabel 4.10. Kondisi Alokasi Anggaran Bendungan Lanangga.....	55
Tabel 4.11. Nilai Resiko Kondisi Alokasi Anggaran Bendungan Lanangga...	55
Tabel 4.12. Data Responden.....	59
Tabel 4.13. Hasil Uji Validasi Kuesioner tentang	
OB (Organisasi Bendungan).....	61
Tabel 4.14. Hasil Uji Validasi Kuesioner tentang	
OPP (Operasi Pemeliharaan dan Pemantauan).....	61
Tabel 4.15. Hasil Uji Validasi Kuesioner tentang EOPP	
(Evaluasi Operasi Pemeliharaan dan Pemantauan).....	62
Tabel 4.16. Hasil Uji Validasi Kuesioner tentang	
RWP (<i>Remedial Work Peoject</i>).....	62
Tabel 4.17. Responden Organisasi Bendungan.....	64
Tabel 4.18. Responden Operasi, Pemeliharaan, dan Pemantauan.....	66
Tabel 4.19. Responden Evaluasi Operasi, Pemeliharaan, dan Pemantauan.....	67
Tabel 4.20. Responden RWP (<i>Remedial Work Project</i>).....	69

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1.	Lokasi Bendungan Jambu.....	20
Gambar 3.2.	Layout Bendungan Jambu.....	21
Gambar 3.3.	Lokasi Bendungan Lanangga.....	21
Gambar 3.4.	Layout Bendungan Lanangga.....	22
Gambar 3.5.	Lokasi Bendungan Sanggupasante.....	22
Gambar 3.6.	Layout Bendungan Sanggupasante.....	23
Gambar 3.7.	Lokasi Bendungan Kesi.....	23
Gambar 3.8.	Layout Bendungan Kesi.....	24
Gambar 3.9.	Lokasi Bendungan Woro.....	24
Gambar 3.10.	Layout Bendungan Woro.....	25
Gambar 3.11.	Lokasi Bendungan Tolotangga.....	25
Gambar 3.12.	Layout Bendungan Tolotangga.....	26
Gambar 3.13.	Lokasi Bendungan Paradokanca.....	26
Gambar 3.14.	Layout Bendungan Paradokanca.....	27
Gambar 3.15.	Lokasi Bendungan Sumi.....	27
Gambar 3.16.	Layout Bendungan Sumi	28
Gambar 4.1.	Penilaian Responden Operasi Bendungan.....	65
Gambar 4.2.	Penilaian Responden Operasi, Pemeliharaan, dan Pemantauan.....	67
Gambar 4.3.	Penilaian Responden Evaluasi Operasi, Pemeliharaan,..... dan Pemantauan.....	68
Gambar 4.4.	Penilaian Responden RWP (<i>Remedial Work Project</i>).....	70

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1. Hubungan Alokasi Anggaran dengan Penurunan	
Nilai Resiko Kegagalan Bendungan.....	52
Grafik 4.2. Analisis Sensitifitas Kategori Bendungan Besar.....	56
Grafik 4.3. Analisis Sensitifitas Hubungan Alokasi Anggaran dan	
Penurunan Nilai Resiko Bendungan Kategori Bendungan Besar..	57
Grafik 4.4. Analisis Sensitifitas Kategori Bendungan Kecil.....	58
Grafik 4.5. Analisis Sensitifitas Hubungan Alokasi Anggaran dan	
Penurunan Nilai Resiko Bendungan Kategori Bendungan Kecil..	59
Grafik 4.6. Kepuasan Implementasi Penilaian Responden RWP	71

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I	Kondisi Eksisting Bendungan
LAMPIRAN II	Data Teknis Bendungan
LAMPIRAN III	Penilaian Resiko Metode Modifikasi ICOLD
LAMPIRAN IV	Kuesioner Penelitian

ARTI NOTASI DAN SINGKATAN

BT	: Bujur Timur
BDSF	: <i>Basic Dam Safety Facilities</i>
BWS	: Badan Wilayah Sungai
C	: Kapasitas
DBA	: Database Administrator
DOISP	: <i>Dam Operation Improvement Safety Project</i>
EAP	: <i>Emergency Action Plan</i>
EOPP	: Evaluasi Operasi Pemeliharaan dan Pemantauan
EDA	: <i>Energy Dissipation Arrangement</i>
H	: Tinggi
ICOLD	: <i>International Commission On Large Dams</i>
KSB	: Keamanan Struktur Bendungan
KOPB	: Operasi dan pemeliharaan bendungan
KAA	: Kondisi Alokasi Anggaran
LS	: Lintang Selatan
L	: Lebar
ML	: Mililiter
MDE	: <i>Maximum Design Earthquake</i>
NSPM	: Norma, Standar, Pedoman dan Manual
n	: Jumlah Responden
OBE	: <i>Operating Basis Earthquake</i>
OB	: Organisasi Bendungan
OPP	: Operasi Pemeliharaan dan Pemantauan
OP	: Operasi dan Pemeliharaan
O & M	: <i>Operation & Maintenance</i>
PenRis	: Penduduk Terkena Resiko
PAR	: <i>People Attach Risk</i>
PLTA	: Pembangkit Listrik Tenaga Air
PPIO	: Penyiapan dan Penetapan Izin Operasi
PK	: Proyek Konstruksi
PMF	: <i>Product Market Fit</i>

PUPR	: Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
Q1000	: Kala Ulang 1000 Tahun
RWL	: <i>Recommended Wight Limit</i>
RWP	: <i>Remedial Work Project</i>
R	: Reliabilitas
RTD	: Rencana Tindak Darurat
r_{xy}	: Koefisien Korelasi
SDA	: Sumber Daya Air
SNI	: Standar Nasional Indonesia
Sf	: Faktor Keamanan
SMKK	: Sistem Manajemen Keselamatan Kerja
S_t	: Varian Total
X	: Skor Tiap Item
Y	: Skor Seluruh Item Responden Uji Coba
$\sum Y$: Jumlah Skor Variabel
$\sum X$: Jumlah Skor Butir Pertanyaan
$\sum X^2$: Jumlah Skor Butir Pertanyaan Kuadrat
$\sum Y^2$: Jumlah Skor Variabel Kuadrat
$\sum S_i$: Jumlah Varian