

**INTEGRASI *GOOGLE COLABORATORY* DAN *HOUSE OF RISK* DALAM
PEMODELAN RISIKO SISTEM PRODUKSI DAN DISTRIBUSI
AIR DI PERUMDA AIR MINUM SURYA
SEMBADA KOTA SURABAYA**

USULAN PENELITIAN

Diajukan kepada Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
Untuk Menyusun Skripsi S-1 Program Studi Manajemen



Diajukan Oleh :

EVITA MERLYN YUNiar SENTOSO
21012010233/FEB/EM

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN”
JAWA TIMUR
2025**

**INTEGRASI GOOGLE COLABORATORY DAN HOUSE OF RISK DALAM
PEMODELAN RISIKO SISTEM PRODUKSI DAN DISTRIBUSI
AIR DI PERUMDA AIR MINUM SURYA
SEMBADA KOTA SURABAYA**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Manajemen**



DISUSUN OLEH :

EVITA MERLYN YUNiar SENTOSO
21012010233/EM/FEB

**PROGRAM STUDI MANAJEMEN
FAKULTAS EKONOMI DAN BISNIS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"
JAWA TIMUR**

2025

SKRIPSI

**INTEGRASI GOOGLE COLABORATORY DAN HOUSE OF RISK DALAM
PEMODELAN RISIKO SISTEM PRODUKSI DAN DISTRIBUSI AIR DI
PERUMDA AIR MINUM SURYA SEMBADA KOTA SURABAYA**

Disusun oleh :

EVITA MERLYN YUNIAR SENTOSO
21012010233/EM/FEB

Telah Dipertahankan Dihadapan
Dan Diterima Oleh Tim Penguji Skripsi
Program Studi Manajemen Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Pada tanggal : 1 Desember 2025

Pembimbing Utama



Dr. Wiwik Handayani, SE., M.Si.
NIP. 196901132021212003

Tim Penguji

Ketua



Dra. Ec. Nuruni Ika Kusuma W., M.M.
NIP. 196106261988031001

Pembimbing Pendamping



Raden Johnny Hadi Raharjo, S.E., M.M.
NIP. 20119841209227

Anggota



Ira Wikartika, S.E., M.M.
NIP. 197902222021212006

Mengetahui
Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Ec. Tri Kartika Pertiwi, M.Si, CRP
NIP. 196304201991032001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Evita Merlyn Yuniar Sentoso
NPM	: 21012010233
Program	: Sarjana (S1)
Program Studi	: Manajemen
Fakultas	: Ekonomi dan Bisnis

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila dikemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 08 Desember 2025

Yang Membuat Pernyataan



Evita Merlyn Yuniar Sentoso

NPM. 21012010233

Kata Pengantar

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas segala berkat dan rahmat-Nya, yang telah memberikan kesehatan, kekuatan, dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini dengan judul "*Integrasi Google colabatory dan House of Risk dalam Pemodelan Risiko Sistem Produksi dan Distribusi Air di PERUMDA Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya.*"

Skripsi ini disusun sebagai bagian dari tugas akhir untuk menyelesaikan pendidikan di Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur. Dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis memperoleh banyak bimbingan, bantuan, serta dukungan dari berbagai pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Oleh karena itu, dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Akhmad Fauzi, MMT., IPU selaku Rektor Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,
2. Dr. Dra. Ec. Tri Kartika Pertiwi, M.Si., CRP selaku Dekan Fakultas Ekonomi dan Bisnis Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur,
3. Dr. Wiwik Handayani, S.E., M.Si. selaku Koordinator Program Studi Manajemen Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur sekaligus dosen pembimbing,

4. Raden Johnny Hadi Raharjo, S.E., M.M selaku dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta masukan yang sangat berarti dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak Reza, SPV bagian Distribusi Timur PERUMDA Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya, yang telah memperkenalkan serta membuka jalan bagi penulis dalam melakukan penelitian ini. Dukungan beliau dalam memberikan akses dan informasi yang sangat diperlukan telah memberikan kontribusi besar terhadap kelancaran penelitian.
6. Bapak Hendo, Manajer Bagian Proyek PERUMDA Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya, yang telah banyak membantu penulis dalam proses pengumpulan data serta memberikan wawasan yang sangat berharga terkait pengelolaan distribusi air. Bantuan beliau sangat penting dalam proses penyusunan skripsi ini.
7. Seluruh Karyawan PERUMDA Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya, yang telah bersedia meluangkan waktu dan memberikan informasi yang sangat berguna untuk penelitian ini. Tanpa dukungan mereka, penelitian ini tidak akan dapat berjalan dengan lancar.
8. Keluarga Penulis, terutama orang tua tercinta, yang selalu memberikan doa, semangat, dan dukungan moral maupun material dalam setiap langkah kehidupan penulis. Terima kasih atas segala kasih sayang, pengertian, dan cinta yang tak terhingga.
9. Teman-teman Penulis, yang tidak bisa disebutkan satu per satu namun selalu memberikan semangat, berbagi ilmu, serta memberikan dukungan moral

selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, tawa, dan saling membantu dalam setiap kesulitan yang dihadapi.

10. Untuk Diriku Sendiri, yang telah menunjukkan ketekunan, kekuatan, dan semangat luar biasa dalam menjalani proses panjang ini, dari awal hingga akhir. Terima kasih kepada diri sendiri yang tetap berjuang dan tidak menyerah meskipun banyak rintangan dan tantangan yang dihadapi. Ini adalah bukti bahwa segala kerja keras dan usaha akan membawa hasil yang membanggakan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna, dan oleh karena itu, segala kritik dan saran yang konstruktif sangat penulis harapkan demi perbaikan di masa depan. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi positif, baik secara akademis maupun praktis, terutama bagi pengelolaan sistem produksi dan distribusi air di PERUMDA Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya.

Surabaya, 29 Agustus 2025

Penulis

DAFTAR ISI

Kata Pengantar	i
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	9
1.3. Tujuan Penelitian.....	10
1.4. Manfaat Penelitian	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	12
2.1. Penelitian Terdahulu.....	12
2.2. Tinjauan Teori	14
2.2.1. Manajemen Risiko	14
2.2.2. Distribusi.....	18
2.2.3. <i>HOUSE OF RISK</i>	19
2.2.4. <i>Failure Mode and Effect Analysis (FMEA)</i>	24
2.2.5. <i>Google Colaboratory</i>	27
2.2.6. Integrasi <i>House of Risk</i> dengan <i>Google colaboratory</i>	29
2.2.7. Standar Operasional Prosedur	31
2.2.8. Diagram fishbone	32
2.2.9. Diagram Pareto.....	33
2.3. Kerangka Berfikir.....	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	36
3.1. Definisi Operasional.....	36
3.2. Subjek dan Objek Penelitian	37
3.2.1. Subjek Penelitian.....	37
3.2.2. Objek Penelitian	37
3.3. Teknik Pengumpulan Data	38
3.4. Tahapan Analisis Data.....	40

3.5.1.	Identifikasi risiko	40
3.5.2.	Analisa resiko	41
3.5.3.	Evaluasi resiko	45
3.5.4.	Penyusunan mitigasi risiko	48
3.5.5.	Akurasi Model <i>Google colaboratory</i>	49
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		51
4.1	Deskripsi Objek Penelitian.....	51
4.1.1	Proses Produksi dan Distribusi	52
4.2	Hasil	54
4.2.1	Confusion Matrix	54
4.2.2	<i>House of Risk 1</i>	65
4.2.3	<i>House of Risk 2</i>	75
4.2.3	<i>Decision Tree</i>	80
4.2	Pembahasan.....	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		87
5.1	Kesimpulan	87
5.2	Saran.....	88
DAFTAR PUSTAKA		105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 Progress Penyediaan Air Bersih dan Sanitasi Global Selama Lima Tahun SDGs	2
Gambar 1.2 Data Pemakaian Air.....	3
Gambar 1.3 Data Tingkat Kehilangan Air	4
Gambar 1.4 Grafik Kualitas Air	5
Gambar 2. 1 <i>House of Risk</i> tahap 1	21
Gambar 2.2 <i>House of Risk</i> tahap 2	22
Gambar 2.3 FMEA Matrix	26
Gambar 2.4 Contoh Diagram Fishbone	32
Gambar 2.5 Contoh Diagram Pareto	33
Gambar 4. 1 Alur Proses Produksi dan Distribusi	52
Gambar 4. 2 <i>Confusion Matrix</i> data <i>risk agent</i>	56
Gambar 4. 3 <i>Confusion Matrix</i> data <i>risk event</i>	59
Gambar 4. 4 <i>Confusion Matrix</i> data <i>preventive action</i>	62
Gambar 4. 5 Diagram Pareto pada Proses Produksi dan Distribusi	72
Gambar 4. 6 Hasil olah data HOR 2 menggunakan <i>google colaboratory</i>	76
Gambar 4. 7 Hasil olah data pohon Keputusan dengan <i>google colaboratory</i>	80

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Contoh Daftar <i>Risk Event</i>	40
Tabel 3.2 Contoh Daftar <i>Risk Agent</i>	41
Tabel 3.3 Skala penilaian dampak risiko (<i>Severity</i>)	43
Tabel 3.4 Skala penilaian peluang kemunculan (<i>Occurence</i>)	44
Tabel 3. 5 Rumus Matrix Evaluasi 1	49
Tabel 3. 6 Rumus Matrix Evaluasi 2	50
Tabel 4. 1 Presentase Matrix	55
Tabel 4. 2 Kriteria <i>Severity</i>	67
Tabel 4. 3 Kriteria <i>Occurence</i>	68
Tabel 4. 4 Hasil akhir HOR 1	70
Tabel 4. 5 Risk agent dan dampaknya.....	73
Tabel 4. 6 Pengukuran tingkat kesulitan	76
Tabel 4. 7 Hasil akhir HOR 2	77

**INTEGRASI *GOOGLE COLABORATORY* DAN *HOUSE OF RISK* DALAM
PEMODELAN RISIKO SISTEM PRODUKSI DAN DISTRIBUSI
AIR DI PERUMDA AIR MINUM SURYA
SEMBADA KOTA SURABAYA**

Oleh :

Evita Merlyn Yuniar Sentoso

21012010233/FEB/EM

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis dan memodelkan risiko pada sistem produksi dan distribusi air di PERUMDA Air Minum Surya Sembada Kota Surabaya, seperti peningkatan kebutuhan air bersih, tingginya tingkat kehilangan air/ *non revenue water* (NRW), serta dinamika faktor internal dan eksternal mendorong perlunya pendekatan manajemen risiko yang lebih terstruktur, akurat, dan berbasis data.

Dengan mengintegrasikan metode *House of Risk* (HOR) dan *Google Colaboratory*, penelitian ini mengidentifikasi *risk event* dan *risk agent* dominan, kemudian menghitung prioritas risiko melalui nilai *Aggregate Risk Potential* (ARP). Proses analisis dipadukan dengan pemanfaatan *Google Colaboratory* berbasis *Python* untuk mengotomatisasi perhitungan, memvisualisasikan data, serta melakukan pemeringkatan mitigasi secara lebih efisien.

Hasil penelitian menunjukkan beberapa agen risiko yang memiliki dampak signifikan terhadap kualitas distribusi air, serta tindakan mitigasi prioritas yang layak diterapkan melalui pendekatan preventif, perbaikan SOP, dan peningkatan akurasi pemantauan. Integrasi HOR–*Google Colaboratory* terbukti meningkatkan ketepatan analisis dan membantu perusahaan merancang strategi mitigasi yang lebih efektif, sehingga dapat mendukung peningkatan efisiensi operasional dan kualitas pelayanan air bersih bagi Masyarakat

Kata kunci : . Risiko, *House of risk*, *Gooble colaboratory*.