



Article Type: empirical.

Model Pengukuran Risiko Operasional Perusahaan Asuransi Umum Syariah Menggunakan Metode *Analytic Network Process*

Lena Farsiah *



Afiliasi:
Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi
Ganesha Jakarta

***Korespondensi:**
lena@stieganeshha.ac.id

DOI: 10.24853/jago.5.2.182-202

SITASI:
Farsiah, L. (2025). Model
Pengukuran Risiko Operasional
Perusahaan Asuransi Umum Syariah
Menggunakan Metode *Analytic
Network Process*. *Jurnal Akuntansi
dan Governance*, 5(2), 182-202

Proses Artikel:
Diterima:
12/02/2025
Revisi:
18/02/2025
Disetujui:
28/03/2025



Attribution-NonCommercial
4.0 International (CC BY-NC
4.0)

JAGo Website:



Abstract

Objectives: Existing operational risk measurement models predominantly utilize quantitative approaches, which may be inadequate in capturing all relevant aspects. This research aims to develop a qualitative model by integrating risk factors, actors, loss event data, and alternative mitigation strategies tailored for Islamic general insurance companies.

Design/method/approach: This study employs a qualitative approach, incorporating expert opinions and utilizing the *Analytic Network Process* (ANP) to evaluate risk criteria weights. Operational risks are identified using seven loss event categories based on Basel II and ORIC standards.

Results/findings: The study's findings indicate that the qualitative model effectively establishes relationships among clusters and determines their priority order. The primary events contributing to operational risk losses are associated with clients, products, and business practices. To enhance risk measurement, a key strategy involves improving the quality of risk recording standards through the implementation of an integrated information system.

Theoretical contribution: This research resulted in a more reliable model for measuring operational risks and making a significant contribution to the industry.

Practical contribution: This research offers key insights for regulators in developing operational risk measurement policies.

Limitations: This research was conducted with a qualitative approach, which can give rise to the subjectivity of expert opinions and potentially ignore unidentified risks.

Keywords: measurement model, operational risk, risk mitigation strategy.

Abstrak.

Tujuan penelitian: Model pengukuran risiko operasional ada umumnya menggunakan pendekatan kuantitatif yang dinilai belum mampu menangkap seluruh aspek. Penelitian ini bertujuan mengembangkan model kualitatif dengan mengintegrasikan faktor risiko, aktor, data kejadian kerugian, dan strategi mitigasi alternatif yang disesuaikan untuk perusahaan asuransi umum syariah.

Desain/metode/pendekatan: Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif berdasarkan pendapat para ahli dengan metode *Analytic Network Process* (ANP) sebagai alat untuk menentukan bobot kriteria risiko. Identifikasi risiko dilakukan berdasarkan tujuh kategori kejadian kerugian operasional yang mengacu pada Basel II dan ORIC.

Hasil penelitian: Hasil penelitian menunjukkan bahwa model kualitatif mampu menyusun hubungan antarklaster dan menghasilkan urutan prioritas tiap klaster. Temuan prioritas peristiwa yang mengakibatkan kerugian risiko operasional adalah: klien, produk dan praktik bisnis. Adapun prioritas strategi yang dapat diterapkan untuk mengoptimalkan pengukuran risiko adalah peningkatan kualitas standar pencatatan semua risiko dengan sistem informasi yang terintegrasi.

Kontribusi teori: Penelitian ini menghasilkan model yang lebih andal untuk mengukur risiko operasional serta memberikan kontribusi signifikan bagi industri.

Kontribusi praktik/kebijakan: Penelitian ini memberikan wawasan bagi regulator dalam mengembangkan kebijakan pengukuran risiko operasional.

Keterbatasan: Penelitian ini dilakukan dengan pendekatan kualitatif, yang dapat menimbulkan subjektivitas dari pendapat ahli dan berpotensi mengabaikan risiko yang tidak teridentifikasi.

Kata Kunci: model pengukuran, risiko operasional, strategi mitigasi risiko

PENDAHULUAN

Risiko operasional telah menjadi fokus utama lembaga keuangan dalam dua dekade terakhir, setelah risiko pasar dan risiko kredit (Cornwell et al., 2023; Habachi & Benbachir, 2020; Cruz et al., 2015). Berbeda dengan risiko pasar dan kredit, yang terbatas pada area bisnis tertentu, risiko operasional melekat pada semua proses bisnis (Abdullah et al., 2011). Risiko ini telah terbukti menyebabkan penurunan pendapatan dalam skala besar dan bahkan potensial menyebabkan kebangkrutan (Cornwell et al., 2023; Wei, 2003). Dampaknya juga lebih luas dari perkiraan semula (Berger et al., 2022), termasuk risiko *cyber* yang semakin memengaruhi operasional perusahaan (Eling & Wirfs, 2018).

Diperkirakan, risiko operasional, suatu hari nanti akan sama atau melebihi risiko kredit, terutama dengan meningkatnya kemitraan lembaga keuangan dengan perusahaan FinTech dan meningkatnya ancaman *cyber* (Berger et al., 2022). Perspektif tentang risiko operasional juga mengalami perubahan signifikan seiring meningkatnya tekanan regulasi untuk kerangka kerja yang lebih komprehensif (Xie, 2023; Cruz et al., 2015).

Berbagai model pengukuran kuantitatif untuk risiko operasional telah dikembangkan guna membantu manajemen dalam pengambilan keputusan. Model awal berbasis pada teori nilai ekstrem oleh Cruz et al. (1998) menjadi landasan bagi pendekatan kuantitatif selanjutnya, seperti metodologi *value-at-risk-type*. Seiring waktu, teknik pengukuran ini berkembang dengan kontribusi dari banyak ahli, termasuk Gatzert & Kolb (2012), yang menyoroti integrasi teknik probabilitas dan statistik dalam kuantifikasi risiko operasional. Beberapa penelitian juga mengusulkan teknik aktuarial (Chernobai & Rachev, 2007) serta optimasi berbasis *Risk-return Trade-off* (Acharyya, 2012). Namun, tantangan utama tetap ada, yaitu kesulitan dalam mengkuantifikasi risiko yang heterogen serta tumpang tindih dengan jenis risiko lainnya, sehingga memerlukan pendekatan berbeda untuk pengelolaan yang lebih efektif.

Pendekatan kuantitatif murni belum cukup memadai mengingat faktor ketidakpastian dan keterbatasan data. Oleh karena itu, metode *Analytic Hierarchy Process* (AHP) (Md Sum, 2018) digunakan untuk menilai dan menentukan prioritas risiko operasional dalam industri asuransi,

sementara *Analytic Network Process* (ANP) (Darmawan et al., 2014) diterapkan untuk tujuan serupa dalam lembaga pembiayaan. Dalam konteks asuransi umum syariah, model pengukuran berbasis data klaim dapat membantu dalam pemetaan risiko dan perhitungan cadangan modal (Farsiah et al., 2024). Namun, masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mendefinisikan dan memodelkan risiko secara komprehensif.

Khusus pada perusahaan asuransi, risiko operasional secara substansial dapat memengaruhi situasi risiko perusahaan (Gatzert & Kolb, 2012). Artinya, risiko operasional bisa menjadi bagian yang lebih besar dari total portofolio risiko yang semakin meningkat pada sistem keuangan berbasis teknologi dan menjadi risiko dominan di beberapa institusi (Berger et al., 2022; Wei, 2003; Chernobai et al., 2007). Dengan demikian, penting bagi perusahaan asuransi untuk memahami dengan baik, mengelola, dan mengurangi risiko operasional sebagai bagian integral dari strategi manajemen risiko mereka. Risiko operasional juga memiliki dimensi yang luas dan kompleks, mencakup proses internal, sumber daya manusia perusahaan, sistem, dan kejadian yang berasal dari luar perusahaan/faktor eksternal (Acharyya, 2012).

Penelitian tentang manajemen risiko asuransi syariah sangat terbatas. Wahyu & Budianto (2023) secara khusus meneliti perkembangan penelitian risiko operasional di industri keuangan syariah dan konvensional dari 2002 hingga 2022. Mereka menemukan peningkatan signifikan dalam jumlah publikasi. Penelitian ini mengidentifikasi beberapa kluster, termasuk kluster pengukuran risiko operasional yang mencakup 14 topik, dengan sebagian besar studi menggunakan pendekatan kuantitatif.

Tantangan terbesar dalam pengukuran risiko operasional adalah menemukan model yang memadai untuk aktivitas bisnis (Ebnöther et al., 2001). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan mengembangkan model pengukuran berbasis kualitatif dengan mempertimbangkan faktor-faktor risiko, peristiwa/*event* kerugian, serta pihak-pihak yang terlibat. Setelah model disepakati oleh para pakar, dilakukan analisis dan pemeringkatan risiko untuk setiap elemen. Hasil akhirnya adalah penentuan prioritas peristiwa kerugian risiko operasional menurut para ahli dan strategi yang dapat digunakan dalam memitigasi risiko operasional pada asuransi umum syariah.

KAJIAN LITERATUR

Pengukuran Risiko operasional

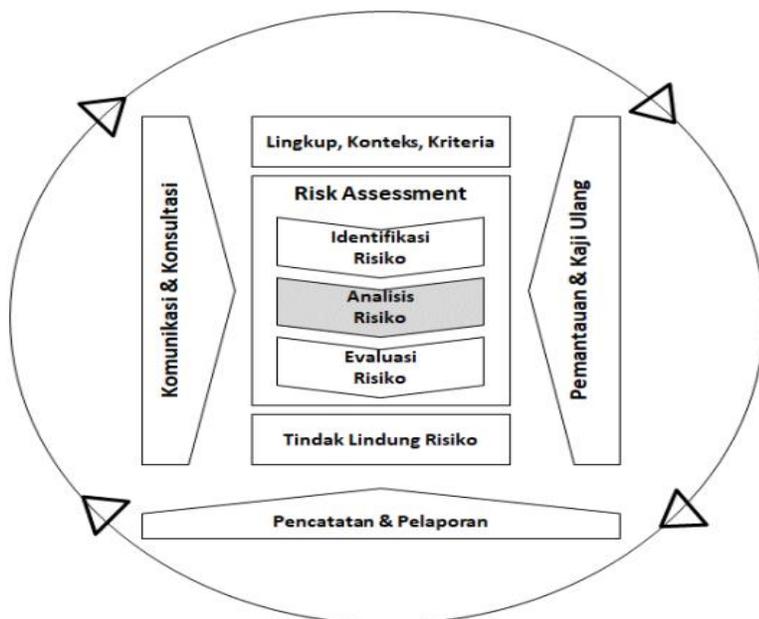
Risiko operasional

Risiko operasional didefinisikan sebagai risiko atau kerugian, baik langsung maupun tidak langsung, yang disebabkan oleh kegagalan proses internal, manusia, sistem, atau peristiwa eksternal (Chernobai et al., 2007). *The Operational Risk Consortium* (ORIC) Ltd (2015) telah mengelaborasi secara lebih spesifik taksonomi risiko operasional untuk perusahaan asuransi. Terdapat tujuh peristiwa/*event* yang masuk ke dalam risiko operasional, yaitu, (1) kecurangan internal, (2) kecurangan eksternal, (3) praktik ketenagakerjaan dan keselamatan kerja, (4) klien, produk dan praktik bisnis, (5) kerusakan aset fisik, (6) gangguan bisnis dan kegagalan sistem, dan (7) pelaksanaan dan proses pengiriman (Acharyya, 2012; Torre-Enciso & Barros, 2012; Wei, 2003; Abdullah dkk., 2011; Wyman & International, 2015). Ketujuh kategori peristiwa tersebut sangat penting guna mengidentifikasi risiko operasional dan menjadi landasan dalam menyusun model pengukuran risiko operasional (Mwangi, 2017)

Kerugian operasional dari berbagai peristiwa masa lalu menunjukkan pentingnya pengukuran risiko operasional yang memadai (Gatzert & Kolb, 2012). Sebagai penjamin risiko utama, perusahaan asuransi perlu mengadopsi praktik manajemen risiko yang berkualitas (Akotey & Abor, 2013). Peraturan Solvency II diharapkan dapat mendorong penerapan manajemen risiko operasional yang lebih efektif serta metodologi yang terstruktur.

Manajemen risiko operasional mencakup berbagai mekanisme, alat, kebijakan, prosedur, serta proses yang melibatkan pengawasan manajemen guna mengidentifikasi, mengevaluasi, memantau, melaporkan, dan mengendalikan risiko operasional (Rahim et al., 2017). Secara umum, proses manajemen risiko, termasuk risiko operasional, mengacu pada penerapan kebijakan dan prosedur secara sistematis, serta berbagai metode untuk berkomunikasi, berkonsultasi, memantau, meninjau, mencatat, dan melaporkan kepada pihak-pihak terkait (Susilo, 2018). Tahapan proses manajemen risiko berdasarkan ISO 31000 secara umum dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1.
Proses Manajemen Risiko



Sumber : Susilo, 2018

Identifikasi risiko operasional

Identifikasi risiko merupakan tahap awal dalam proses manajemen risiko yang bertujuan untuk menemukan, mengenali, dan mencatat risiko yang berpotensi memengaruhi pencapaian tujuan organisasi, termasuk penyebab, sumber, deskripsi kejadian, serta dampaknya (Muslich, 2007). Setelah risiko teridentifikasi, langkah selanjutnya adalah analisis risiko, yang mencakup pertimbangan terhadap ketidakpastian, sumber risiko, dampak, kemungkinan, skenario, serta efektivitas pengendalian yang ada (Susilo, 2018). Analisis ini dapat dilakukan dengan pendekatan kuantitatif, kualitatif, atau kombinasi keduanya, tergantung pada lingkungan dan tujuan penggunaannya. Salah satu aspek penting dalam analisis risiko adalah pengukuran potensi

kerugian risiko operasional, yang berkaitan dengan penilaian kecukupan modal untuk menutup kerugian serta strategi dalam menjaga tingkat kecukupan modal (Muslich, 2007).

Pengukuran risiko operasional

Beberapa model pengukuran kuantitatif telah banyak dikembangkan guna membantu manajemen dalam pengambilan keputusan (Orkut et al., 2013). Salah satu model awal yang diusulkan oleh Cruz et al. (1998) adalah model pengukuran risiko operasional berbasis teori nilai ekstrim, yang sangat mirip dengan metodologi *value-at-risk-type* yang digunakan dalam pengukuran risiko pasar dan kredit (Y. Wang et al., 2017). Seiring waktu, kuantifikasi risiko operasional berkembang pesat, dengan banyak ahli seperti Smithson (2000), Kato (2012), serta Eckert et al. (2020). Gatzert & Kolb (2012) memberikan gambaran teknik yang digunakan untuk mengkuantifikasi risiko ini.

Risiko operasional kini bergerak menuju pendekatan yang terintegrasi penuh (G.L. Overton et al., 2004), dan berbagai teknik probabilitas serta statistik terbukti efektif dalam pemodelan kuantitatif (Chavez-Demoulin et al., 2006). Tripp et al., (2004) dan A. Chernobai & Rachev (2007) mengusulkan penggunaan teknik aktuarial untuk pengukuran risiko operasional, sedangkan Acharyya (2012) mencoba merancang model optimasi manajemen risiko operasional berdasarkan perspektif *Risk-return Trade-off* dengan data kualitatif. Namun, kesulitan dalam mengkuantifikasi risiko ini tetap ada, mengingat karakteristik heterogen dan seringnya tumpang tindih dengan jenis risiko lain, sehingga memerlukan perspektif dan metodologi yang berbeda untuk pengelolaan yang efektif.

Banyaknya informasi kualitatif, ketidakpastian dan rendahnya frekuensi kejadian risiko operasional membuat pemodelan atas risiko operasional menjadi tantangan tersendiri (Pena et al., 2021). Md Sum (2018) memberikan kontribusi pada bidang pengambilan keputusan dan penilaian risiko dengan menyelidiki dan membahas secara rinci bagaimana mengukur penilaian subjektif menggunakan *analytic hierarchy process* (AHP). AHP digunakan untuk menilai risiko perusahaan asuransi dan membahas bagaimana melakukan penilaian risiko dengan menggabungkan intuisi dan analitik dalam proses pengambilan keputusan. Selain itu (Darmawan et al., 2014) membuat penelitian perihal desain pengukuran risiko operasional dengan menggunakan *analytic network process* (ANP) sebagai alat bantu dalam menentukan bobot kriteria risiko pada perusahaan pembiayaan konsumen. Penelitian ini membuat skala prioritas atas peristiwa/*event* risiko operasional yang mana yang paling berpengaruh dan prioritas strategi yang diambil.

Dengan menggunakan data klaim, model pengukuran risiko operasional pada perusahaan asuransi umum syariah dapat dilakukan dengan memetakan risiko dan menghitung cadangan modal yang diperlukan guna mengantisipasi dan melakukan tindakan yang tepat dalam mitigasi risiko (Farsiah et al., 2024). Namun masih terdapat pertanyaan bagaimana memodelkan risiko operasional secara lebih komprehensif, dengan mempertimbangkan pengalaman dan intuisi para ahli serta hal-hal yang perlu dipertimbangkan selain angka atau nilai kerugian saja. Perusahaan asuransi umum syariah memiliki alur kerja, yang merupakan serangkaian aktivitas bisnis. Dalam hal ini juga melibatkan berbagai pihak (aktor), peristiwa risiko (aktivitas), faktor-faktor yang penting, strategi yang digunakan dalam menjalankan bisnis (Farsiah, 2024).

Analytic network process (ANP)

ANP adalah metode analisis keputusan yang membantu membuat keputusan di mana elemen-elemen yang terlibat, seperti kriteria dan alternatif, saling bergantung dan berinteraksi melalui umpan balik (Saaty, 2004). ANP merupakan salah satu metode pengambilan keputusan multikriteria yang banyak digunakan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan di dunia nyata karena mempertimbangkan hubungan yang kompleks dan saling terkait antara elemen keputusan dan kemampuan untuk menerapkan atribut kuantitatif dan kualitatif secara bersamaan (Kheybari et al., 2020).

ANP merupakan perluasan dari AHP yang lebih umum digunakan, di mana elemen-elemen hanya diatur dalam hubungan hierarkis, meliputi tujuan, kriteria, dan alternatif (Saaty & Vargas, 2006). ANP merupakan metode pengambilan keputusan multikriteria kualitatif menggunakan struktur jaringan umpan balik dari klaster dan elemen untuk menentukan prioritas relatif dari opsi keputusan yang dipilih berdasarkan perbandingan berpasangan yang diskrit dan kontinu (Saaty & Vargas, 2006).

Keunggulan ANP dibandingkan metode lain terletak pada kemampuannya dalam mengukur dan mengintegrasikan berbagai faktor dalam suatu hierarki atau jaringan. Belum ditemukan metode lain yang mampu menyajikan sintesis seefisien ANP. Selain itu, kesederhanaan ANP menjadikannya pendekatan yang luas digunakan dan lebih mudah diterapkan dalam berbagai penelitian kualitatif, seperti pengambilan keputusan, peramalan, serta alokasi sumber daya (Ascarya, 2005). Penerapan ANP dalam bidang keuangan perusahaan, secara lebih spesifik, mencakup lima fungsi utama, yaitu pembiayaan, pengelolaan keuangan, perencanaan investasi atau penganggaran modal, manajemen risiko, serta tata kelola perusahaan (Gonzalez-Urango et al., 2024).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data primer. Data diperoleh melalui wawancara mendalam semi terstruktur dengan para ahli dan praktisi perusahaan asuransi umum syariah untuk menyusun model. Setelah model valid, pada pertemuan kedua, diberikan kuesioner berpasangan untuk mendapatkan skala prioritas pada setiap klaster. Pengisian kuesioner didampingi peneliti. Tiap-tiap responden mengisi kuesioner selama 1-2 dua jam. Responden ahli mewakili praktisi (4 orang), akademisi (2 orang), dewan pengawas syariah (2 orang), asosiasi (1 orang), dan regulator (1 orang) (Tabel 1). Meskipun berprofesi sebagai akademisi, dua responden ahli yang diwawancarai juga memiliki peran sebagai direktur operasional di perusahaan asuransi umum dan anggota dewan pengawas syariah pada unit usaha syariah asuransi umum. Demikian pula, seorang praktisi di perusahaan asuransi dapat sekaligus menjabat sebagai dewan pengawas syariah di perusahaan reasuransi syariah. Oleh karena itu, kompetensi para responden dapat dipastikan sangat kredibel.

Tabel 1.
Daftar Responden Ahli

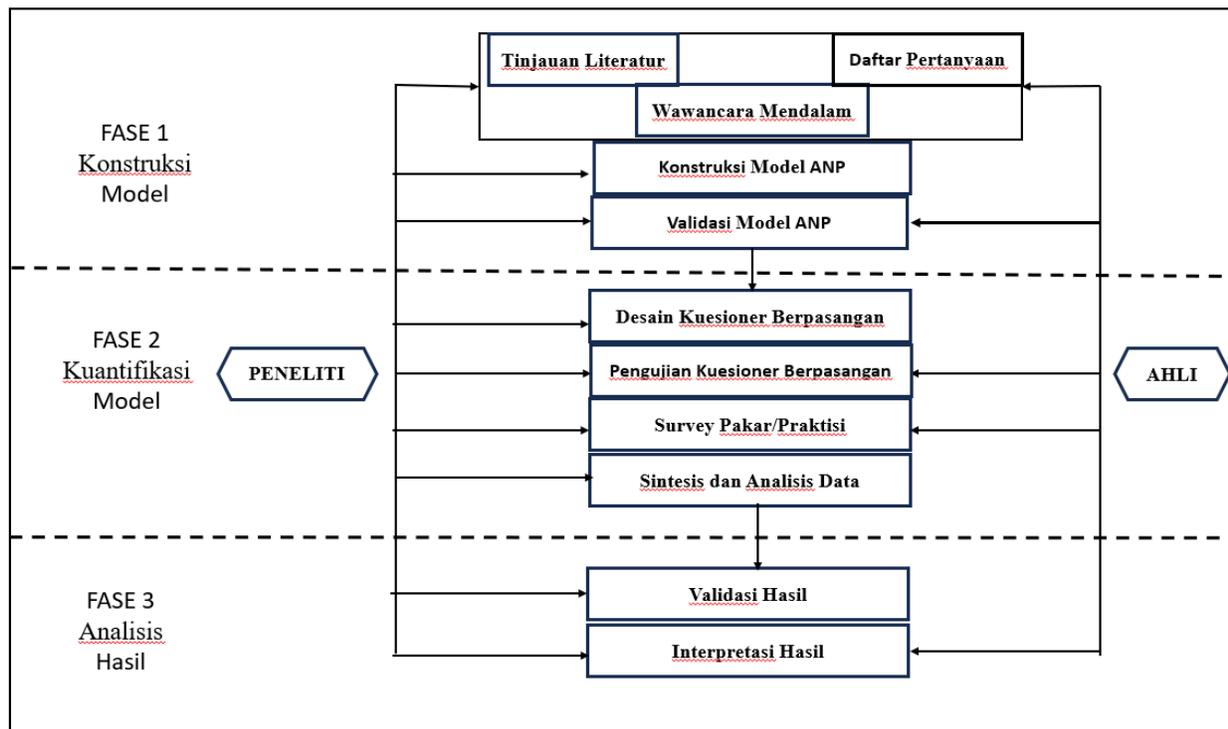
Responden	Deskripsi	Kuesioner ANP
Praktisi	(1) Direktur Kepatuhan Asuransi Takaful Umum	1
	(2) Direktur Utama Asuransi Chubb Syariah Indonesia	1
	(3) Kadiv Manajemen Risiko Asuransi Jasindo Syariah	1
	(4) Asesor Lembaga Sertifikasi Profesi Mitra Kalyana Sejahtera	1
Akademisi	(1) Universitas Pancasila	1
	(2) Universitas Muhammadiyah Jakarta	1
Dewan Pengawas Syariah	(1) Ketua INKB Syariah Dewan Syariah Nasional MUI	1
	(2) Dewan Pengawas Syariah Nasional Re	1
Asosiasi	(1) Direktur Eksekutif Asosiasi Asuransi Syariah Indonesia	1
Regulator	(1) Otoritas Jasa Keuangan	1
Jumlah		10

Tahapan penelitian

Proses *Analytic Network Process* (ANP) dalam penelitian ini terdiri dari tiga tahapan utama: (1) konstruksi model, (2) kuantifikasi model, dan (3) analisis hasil (Gambar 2). Pada tahapan pertama, yaitu konstruksi model, dilakukan studi literatur dan wawancara mendalam dengan para ahli dari berbagai latar belakang untuk menyusun kerangka ANP yang sesuai dengan konteks pengukuran risiko operasional dalam asuransi syariah. Masalah disusun dan model konseptual dibuat pada langkah ini. Komponen-komponen penting harus diidentifikasi di awal. Elemen paling atas (klaster) didekomposisi menjadi sub-komponen dan atribut (*node*). ANP memungkinkan dependensi baik di dalam sebuah klaster (ketergantungan dalam) dan antar klaster (ketergantungan luar). Masing-masing variabel pada setiap tingkat harus didefinisikan bersama dengan hubungannya dengan unsur-unsur lain dalam sistem.

Model yang disusun akan divalidasi oleh responden yang berpengalaman dan menyusun jaringan ANP dalam perangkat lunak *super decisions*. Studi ini tidak hanya mempertimbangkan peristiwa risiko operasional, tetapi juga memperhatikan berbagai faktor dan aktor yang mempengaruhi risiko operasional di perusahaan asuransi umum syariah. Berdasarkan masukan para ahli, kerangka kerja ini dirancang agar mampu menangkap kompleksitas risiko operasional secara komprehensif.

Gambar 2.
Tahapan Penelitian menggunakan metode ANP



Sumber: Saaty (2004) dan Ascarya et al.(2016)

Tahapan kedua melibatkan kuantifikasi model melalui kuesioner berpasangan berdasarkan jaringan ANP, dan sintesis hasil dengan menggunakan perangkat lunak *Super Decisions 3.10*. Responden yang terlibat mencakup sepuluh tokoh dari kalangan praktisi, akademisi, dan regulator yang memiliki pemahaman mendalam tentang industri asuransi syariah.

Pada langkah ini, supermatriks harus dibentuk yang memiliki konsep serupa dengan proses rantai Markov. Untuk ini, vektor prioritas lokal harus dimasukkan dalam kolom yang sesuai untuk mendapatkan prioritas global dengan mempertimbangkan bahwa sistem tersebut mencakup pengaruh yang saling bergantung. Oleh karena itu, matriks ini bertindak seperti matriks yang dipartisi. Artinya, hubungan antara dua klaster diwakili oleh setiap segmen matriks (Taherdoost & Madanchian, 2023).

Untuk membentuk supermatriks, vektor prioritas lokal dikelompokkan dan kemudian ditempatkan dalam matriks unit. Supermatriks limit baru harus diperiksa untuk mendapatkan elemen yang sesuai di tempat supermatriks. Posisi ini didasarkan pada aliran pengaruh yang dapat diperoleh dari dua situasi yang berbeda, termasuk klaster ke klaster lain, dan juga *loop* yang berasal dari klaster ke dirinya sendiri. Perbandingan elemen berpasangan dalam setiap tingkat dilakukan terhadap kepentingan relatif untuk kriteria kontrol mereka pada ANP. Matriks korelasi disusun berdasarkan skala rasio 1 – 9 dalam skala komparasi berpasangan.

Tabel 2.
Skala Komparasi Berpasangan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Kedua elemen sama pentingnya.	Kedua elemen mempunyai pengaruh yang sama.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting daripada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian sangat memihak satu elemen dibanding dengan pasangannya.
5	Elemen yang satu lebih penting daripada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan atas satu aktivitas lebih dari yang lain.
7	Satu elemen jelas lebih sangat penting daripada elemen lainnya.	Pengalaman dan keputusan menunjukkan kesukaan yang kuat atas satu aktivitas lebih dari yang lain.
9	Satu elemen jelas lebih mutlak penting daripada elemen lainnya.	Satu elemen mutlak lebih disukai dibanding dengan pasangannya, pada tingkat kelayakan tinggi.
2,4,6,8	Nilai tengah di antara nilai yang berdekatan	Bila kompromi dibutuhkan

Langkah selanjutnya adalah memilih alternatif terbaik. Untuk itu, dalam situasi di mana matriks akhir mencakup seluruh jaringan, kolom alternatif dalam supermatriks yang dinormalisasi digunakan untuk menemukan bobot prioritas, dan alternatif dengan bobot tertinggi adalah pilihan terbaik. Namun, jika supermatriks hanya terdiri dari klaster yang saling terkait, maka prioritas keseluruhan harus dihitung yang memerlukan beberapa perhitungan tambahan, dan kemudian opsi terbaik dapat dipilih.

Hasil penelitian ini perlu divalidasi oleh responden yang memiliki pengetahuan luas pada tahapan ketiga dengan menggunakan *rater agreement* (Kendall's W) untuk menilai tingkat kesepakatan penilai. Dalam perhitungan *rater agreement* ini, nilai p akan dihitung dengan menjalankan jaringan ANP untuk masing-masing responden. Analisis *rater agreement* digunakan untuk mengukur akurasi tingkat kesepakatan para narasumber dalam menentukan prioritas strategi dan kriterianya yang dipilih. *Rater agreement* sendiri merupakan tingkat kesepakatan antara dua atau lebih penilai dalam menilai suatu objek atau fenomena. Selain itu, *rater agreement* berfungsi untuk mengukur reliabilitas penilaian, yaitu sejauh mana penilaian yang dilakukan oleh para penilai bersifat konsisten dan dapat diandalkan.

Menurut Rusydiana & Devi (2017), metode yang paling sesuai untuk mengukur kesepakatan penilai (*rater agreement*) dalam penelitian ANP adalah Kendall's *Coefficient of Concordance* (W). Kendall's W merupakan teknik yang umum digunakan untuk menilai tingkat kesepakatan antar penilai, terutama untuk data ordinal. Metode ini mengukur sejauh mana dua atau lebih penilai memiliki kesamaan dalam memberikan peringkat. Nilai Kendall's W berkisar antara 0 hingga 1, di mana nilai 1 menunjukkan kesepakatan sempurna, sedangkan nilai 0 menandakan tidak adanya kesepakatan.

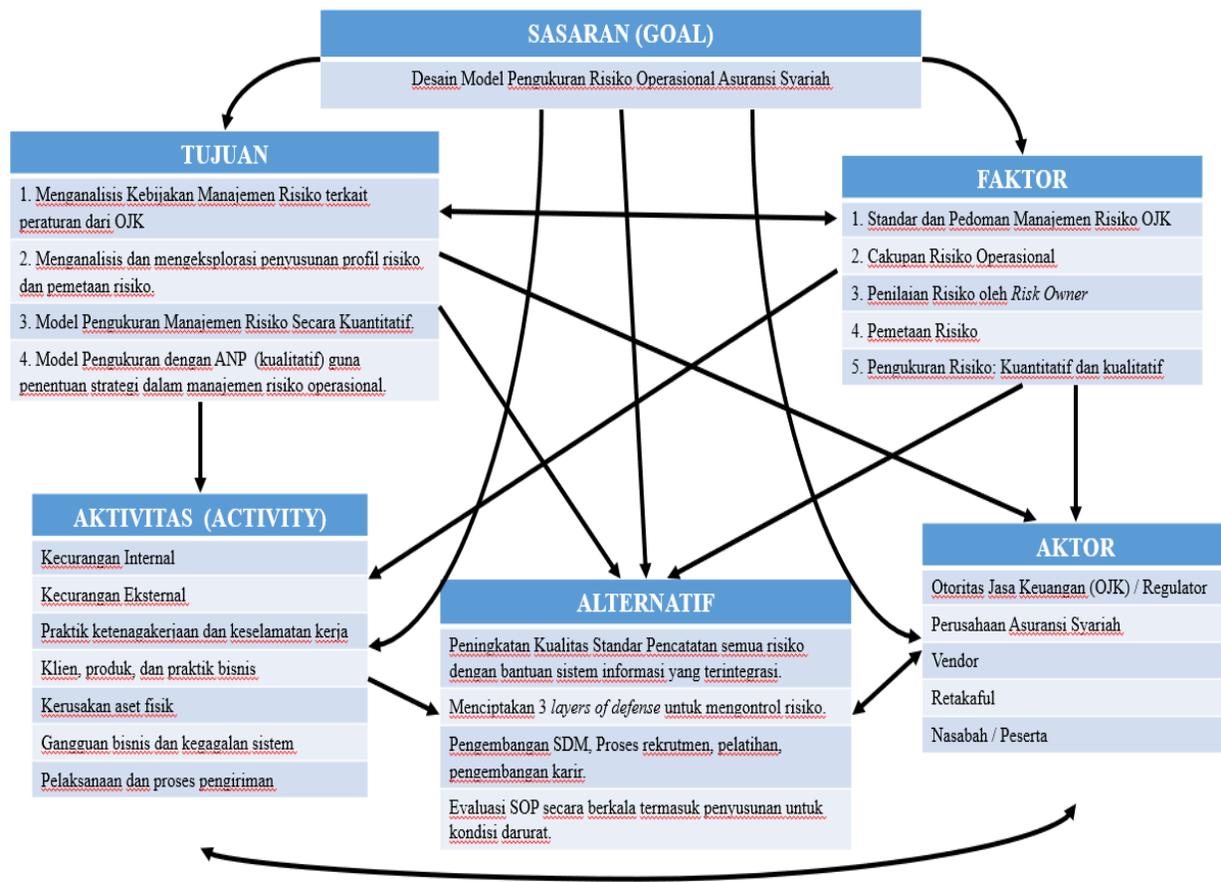
Kendall’s W memiliki beberapa keunggulan dibandingkan metode *rater agreement* lainnya, seperti tidak terpengaruh oleh skala data, dapat digunakan baik untuk data ordinal maupun interval, serta mudah dihitung. Koefisien konkordansi Kendall ($W; 0 < W \leq 1$) dengan $W = 1$ menandakan kesepakatan penuh di antara responden (Rusydia & Devi, 2017). Perhitungan Kendall’s W diawali dengan pemberian peringkat pada setiap jawaban, yang kemudian dijumlahkan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan Model

Setelah melakukan wawancara mendalam dengan para pakar, model pengukuran risiko operasional pada asuransi umum syariah dapat dirancang dalam lima klaster utama: tujuan, faktor, aktivitas, aktor, dan alternatif strategi. Model ini bertujuan untuk menganalisis berbagai faktor terkait pengukuran risiko, mengukur prioritas peristiwa kerugian operasional, dan menyusun pemeringkatan alternatif atau strategi untuk memitigasi risiko operasional dalam konteks pengukuran risiko dengan menggunakan pendekatan ANP (Gambar 3).

Gambar 3.
Model Pengukuran Risiko Operasional



Faktor-faktor yang memengaruhi pengukuran risiko operasional meliputi ketentuan regulator, cakupan risiko operasional, penilaian risiko oleh *risk owner*, pemetaan risiko dan kompleksitas proses pengukuran baik secara kuantitatif maupun kualitatif. Risiko ini dapat diklasifikasikan berdasarkan data historis kejadian kerugian menggunakan standar ORIC dan Basel II, yang membagi risiko operasional dalam tujuh kategori utama.

Dalam pelaksanaannya, manajemen risiko operasional melibatkan berbagai pihak, termasuk OJK sebagai regulator, vendor, *retakaful*, dan nasabah, selain peran utama yang dimainkan oleh perusahaan asuransi sendiri melalui *risk owner*, *risk officer*, dan direktur kepatuhan. Para ahli mengidentifikasi beberapa strategi utama, seperti peningkatan sistem pencatatan risiko berbasis teknologi, penerapan model *three lines of defense*, serta pengembangan SDM untuk meningkatkan kompetensi dalam mengelola risiko. Evaluasi berkala terhadap SOP juga diperlukan untuk memastikan kesiapan menghadapi situasi krisis. Setelah strategi disusun, langkah berikutnya adalah menyusun kuesioner berbasis ANP untuk menilai dan membandingkan setiap elemen dalam aspek yang berbeda, sehingga menghasilkan model pengukuran risiko yang lebih akurat dan komprehensif.

Kuantifikasi Model

Pada fase kedua dalam model ANP, kuesioner berpasangan dihitung dengan menggunakan perangkat lunak *Super Decision 3.10* berdasarkan kerangka kerja ANP yang telah ditetapkan. Responden diminta memilih seberapa penting (mana yang lebih diprioritaskan) satu elemen dibandingkan dengan elemen lainnya dalam skala rasio. Langkah selanjutnya adalah penyajian hasil dan sintesis jaringan ANP. Sintesis komparasi berpasangan diperoleh melalui pengolahan data yang dilakukan satu persatu untuk masing-masing narasumber. Perangkat lunak *Super Decision 3.10* digunakan untuk mengolah data sehingga menghasilkan super matriks yang menampilkan urutan prioritas klaster-klaster terpenting dari faktor-faktor terkait model pengukuran risiko operasional asuransi umum syariah (Tabel 3). Data diekspor ke lembar kerja excel untuk menghasilkan luaran yang diharapkan. *Mean*/rata-rata geometrik dari semua respons dihitung dan disintesis ulang menghasilkan analisis konsensus ilmiah.

Tabel 3.

Prioritas Kriteria Masalah pada Masing-masing Aspek

Aspek	Sub-aspek / elemen	Normal	Prioritas	
(i) Tujuan	1	Menganalisis Kebijakan Manajemen Risiko terkait peraturan dari OJK	0,1946209	3
	2	Menganalisis dan mengeksplorasi penyusunan profil risiko dan pemetaan risiko	0,2625965	1
	3	Model Pengukuran Manajemen Risiko Secara Kuantitatif	0,2486886	2
	4	Model Pengukuran dengan ANP (kualitatif) guna penentuan strategi dalam manajemen risiko operasional	0,1637966	4

Tabel 3.

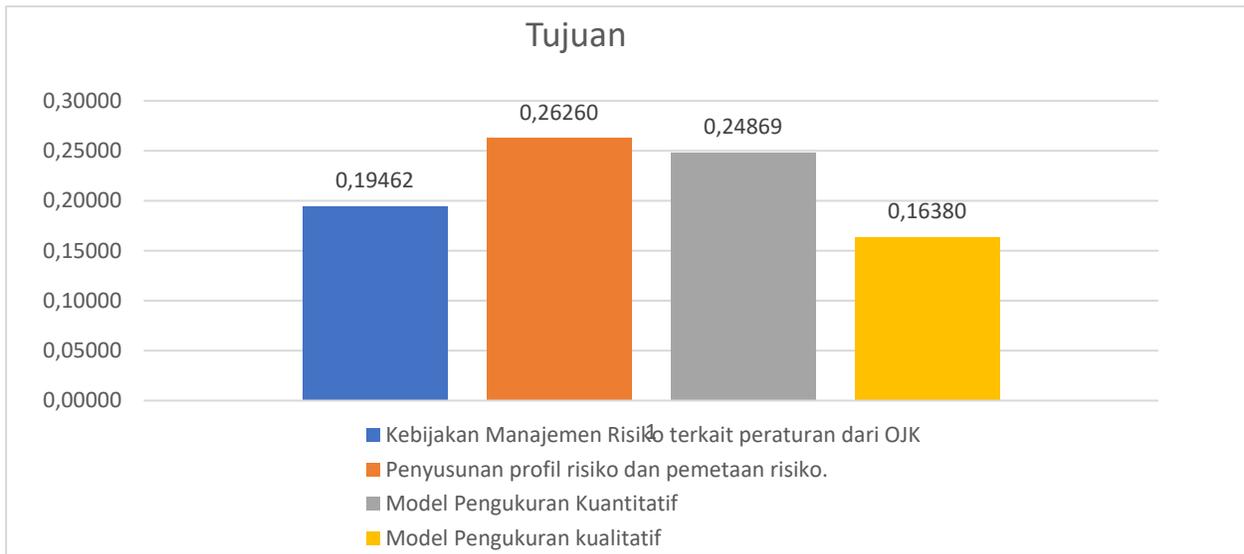
Prioritas Kriteria Masalah pada Masing-masing Aspek (lanjutan)

Aspek		Sub-aspek / elemen	Normal	Prioritas
(ii) Faktor	5	Standar dan Pedoman Manajemen Risiko OJK	0,0130800	4
	6	Cakupan Risiko Operasional	0,0135267	2
	7	Penilaian Risiko oleh Risk Owner	0,0134090	3
	8	Pemetaan Risiko	0,0124671	5
	9	Pengukuran Risiko: Kuantitatif dan kualitatif	0,9340739	1
(iii) Aktivitas	10	Kecurangan internal	0,2027468	2
	11	Kecurangan eksternal	0,1242987	4
	12	Praktik ketenagakerjaan dan keselamatan kerja	0,0852960	5
	13	Klien, produk, dan praktik bisnis	0,2069951	1
	14	Kerusakan aset fisik	0,0553974	7
	15	Gangguan bisnis dan kegagalan sistem	0,1819417	3
	16	Pelaksanaan dan proses pengiriman	0,0639678	6
(iv) Aktor	17	Otoritas Jasa Keuangan (OJK) / Regulator	0,1692659	2
	18	Perusahaan Asuransi Syariah	0,3573475	1
	19	Vendor	0,1468966	4
	20	<i>Retakaful</i>	0,1295000	5
	21	Nasabah / Peserta	0,1521869	3
(v) Alternatif	22	Peningkatan kualitas standar pencatatan semua risiko dengan bantuan sistem	0,2864489	1
	23	Menciptakan 3 <i>lines of defense</i> untuk mengontrol risiko.	0,2658085	2
	24	Pengembangan SDM, proses rekrutmen, pelatihan, pengembangan karir.	0,2105668	3
	25	Evaluasi SOP secara berkala termasuk penyusunan untuk kondisi darurat.	0,1991171	4

Aspek Tujuan

Analisis rinci ANP terhadap dimensi tujuan mengungkapkan bahwa beberapa elemen memiliki peran utama dalam menentukan prioritas pencapaian sasaran (*goal*). Urutan elemen dengan bobot tertinggi adalah: analisis dan eksplorasi penyusunan profil serta pemetaan risiko (0,26260), model kuantitatif pengukuran manajemen risiko (0,24869), analisis kebijakan manajemen risiko berdasarkan regulasi OJK (0,156), efisiensi (0,19462), serta model pengukuran berbasis ANP (kualitatif) untuk strategi manajemen risiko operasional (0,16380). Secara keseluruhan, hasil ini menunjukkan bahwa para ahli sepakat bahwa pemetaan dan profil risiko merupakan aspek yang paling diprioritaskan dalam pengukuran risiko operasional pada asuransi umum syariah, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 4.

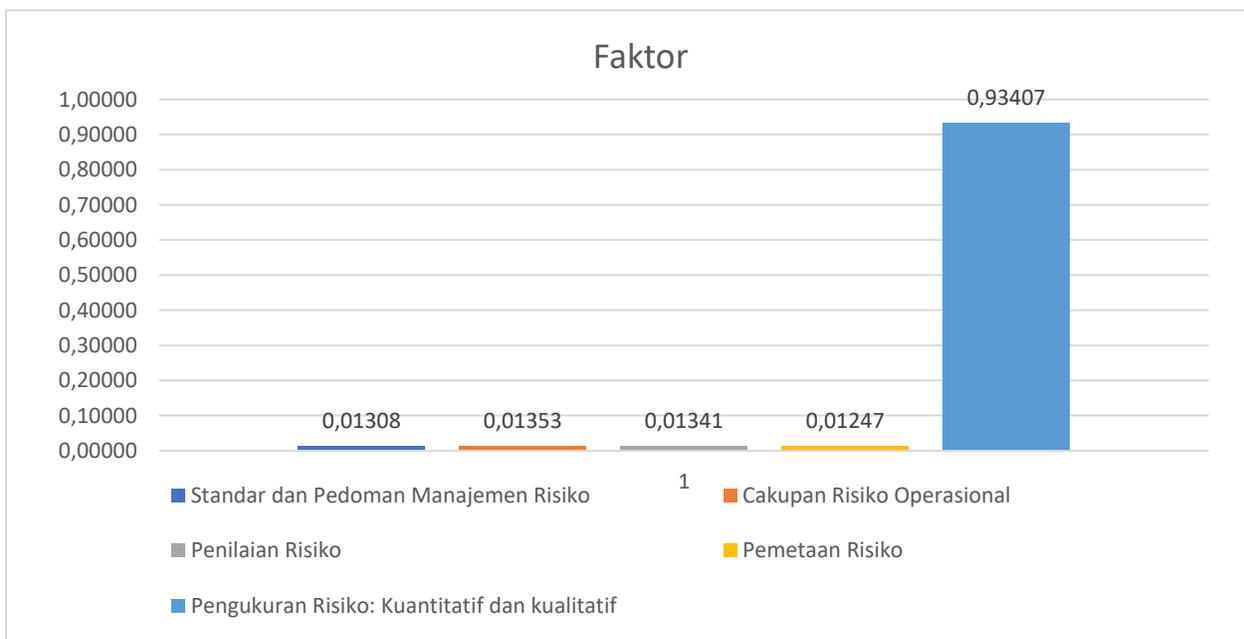
Gambar 4.
Aspek Tujuan



Aspek Faktor

Beberapa faktor memengaruhi desain model pengukuran risiko operasional, di mana hampir seluruh pakar sepakat bahwa metode pengukuran kualitatif dan kuantitatif memiliki dampak paling signifikan dengan nilai *normalized* sebesar 0,93407. Sementara itu, faktor lain dianggap kurang berpengaruh terhadap model pengukuran risiko operasional. Hal ini terlihat dari elemen cakupan risiko operasional (0,01353), penilaian risiko oleh *risk owner* (0,01341), standar dan pedoman manajemen risiko OJK (0,01308), serta pemetaan risiko (0,01247), yang memiliki nilai *normalized* sangat rendah (Gambar 5).

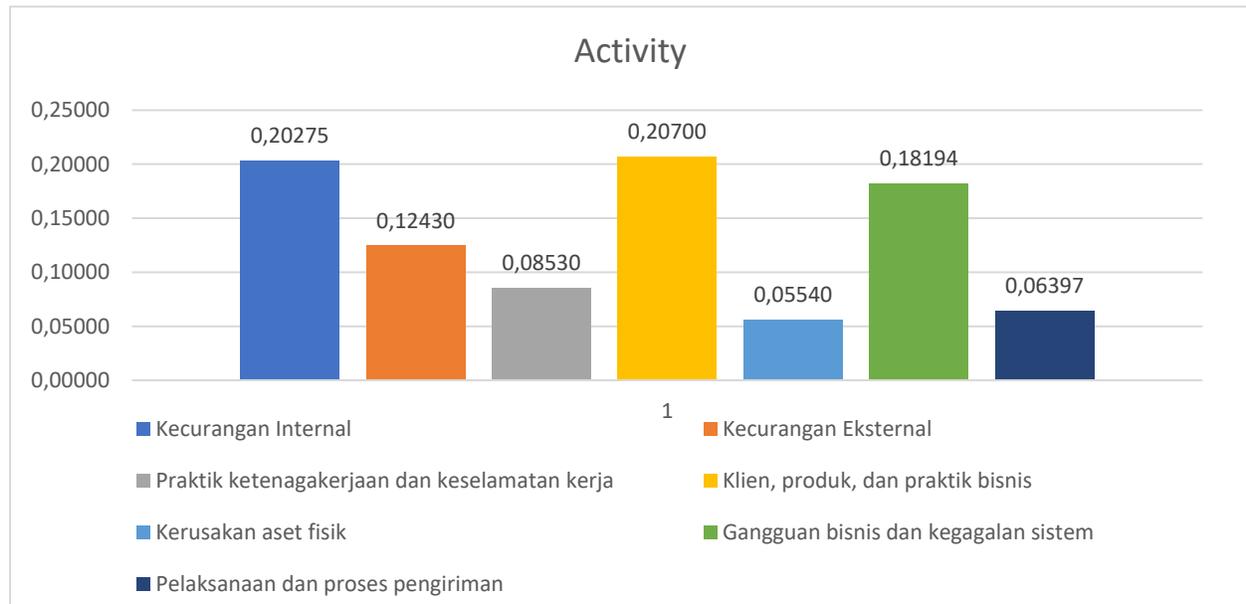
Gambar 5.
Aspek Faktor



Aspek Aktivitas

Aspek aktivitas memainkan peran krusial dalam pengukuran risiko operasional karena mencakup tujuh jenis *loss event data* (LED) yang berkontribusi terhadap risiko operasional di perusahaan asuransi. Para ahli, Basel II, dan ORIC merekomendasikan LED ini sebagai dasar perhitungan kuantitatif. Dari tujuh peristiwa tersebut, dapat diidentifikasi mana yang menjadi prioritas utama untuk segera ditangani. Hasil sintesis nilai normalisasi ANP menunjukkan bahwa elemen terkait klien, produk, dan praktik bisnis menempati peringkat tertinggi sebagai pemicu risiko operasional (0,20700), diikuti oleh kecurangan internal (0,20275) serta gangguan bisnis dan kegagalan sistem (0,18194). Kecurangan eksternal berada di posisi keempat dengan nilai normalisasi 0,12430. Selanjutnya, praktik ketenagakerjaan dan keselamatan kerja (0,08530), pelaksanaan serta proses pengiriman (0,06397), dan terakhir, kerusakan aset fisik (0,05540) (Gambar 6).

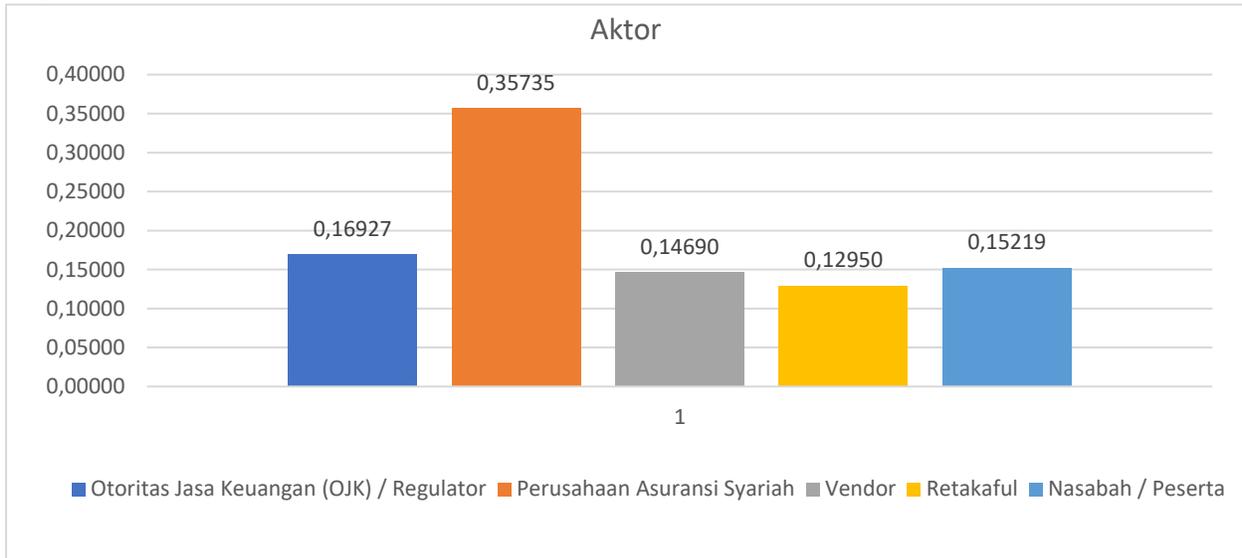
Gambar 6.
Aspek Aktivitas



Aspek Aktor

Operasional perusahaan asuransi umum syariah melibatkan berbagai pihak dan lembaga, termasuk regulator, perusahaan reasuransi syariah (*retakaful*), nasabah, dan vendor. Berdasarkan hasil analisis ANP, para pakar sepakat bahwa faktor paling menentukan dalam pengukuran risiko operasional adalah perusahaan asuransi syariah itu sendiri, dengan nilai normalisasi sebesar 0,35735. Hal ini sejalan dengan peran perusahaan sebagai pemilik risiko (*risk owner*), di mana seluruh karyawan bertanggung jawab atas penerapan manajemen risiko. Selain itu, internal audit dan dewan pengawas syariah juga merupakan bagian dari perusahaan asuransi syariah. Pada peringkat kedua, regulator - dalam hal ini Otoritas Jasa Keuangan (OJK) - memegang peran penting dengan nilai 0,16927, diikuti oleh elemen nasabah.

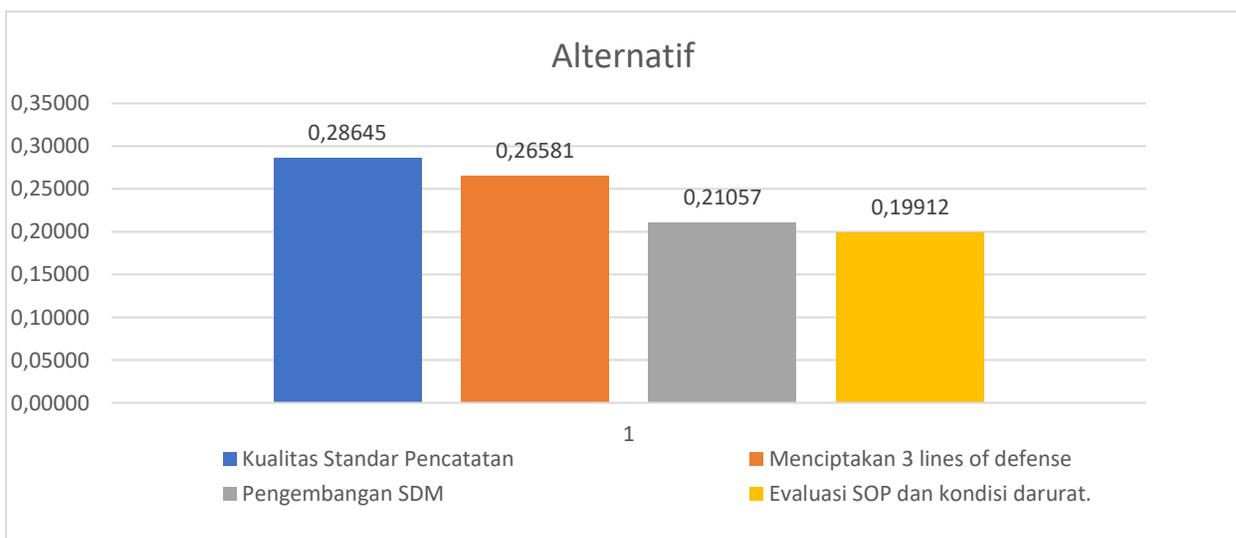
Gambar 7.
Aspek Aktor



Aspek Alternatif

Salah satu keunggulan metode ANP terletak pada kemampuannya dalam merumuskan strategi dan mendukung pengambilan keputusan berdasarkan analisis pendapat para ahli. Dalam menentukan alternatif, para pakar diminta untuk memilih strategi prioritas guna menghasilkan model pengukuran risiko operasional yang optimal. Hasil normalisasi menunjukkan bahwa tidak ada satu pun dari empat elemen strategi yang secara dominan unggul, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 8. Setelah perhitungan rata-rata (*geomean*), strategi dengan prioritas tertinggi adalah peningkatan kualitas standar pencatatan risiko dengan sistem terintegrasi (0,28645), diikuti oleh penerapan *three lines of defence* dalam pengendalian risiko (0,26581). Selanjutnya, pengembangan SDM melalui rekrutmen, pelatihan, dan pengembangan karir memperoleh nilai 0,21057, sementara evaluasi berkala terhadap SOP, termasuk penyusunan prosedur darurat, menempati posisi terakhir dengan nilai 0,19912 (Gambar 8).

Gambar 8.
Aspek Alternatif

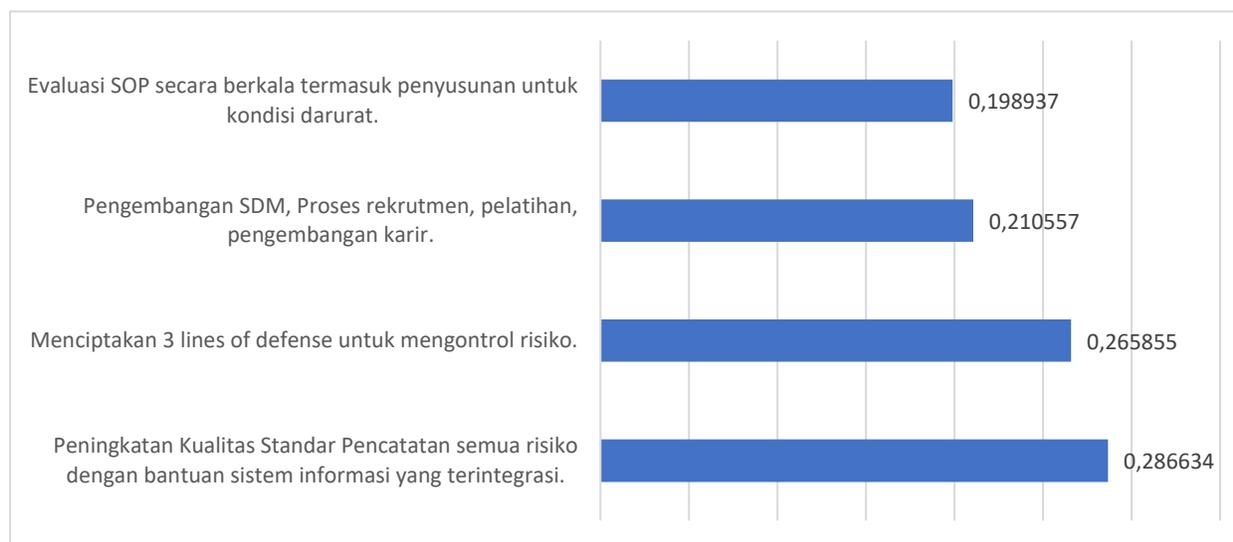


Tabel 4.
Urutan Faktor Prioritas Alternatif Strategi Berdasarkan Sintesis Akhir.

No	Aspek	Rata-rata Normals	Ranking
1	Peningkatan kualitas standar pencatatan semua risiko dengan bantuan sistem informasi yang terintegrasi.	0.286634073	1
2	Menciptakan <i>3 lines of defense</i> untuk mengontrol risiko.	0.265854747	2
3	Pengembangan SDM, proses rekrutmen, pelatihan, pengembangan karir.	0.210557333	3
4	Evaluasi SOP secara berkala termasuk penyusunan untuk kondisi darurat.	0.198936665	4

Berdasarkan Tabel 4 di atas diketahui bahwa alternatif strategi terdiri dari empat elemen, yaitu peningkatan kualitas standar pencatatan semua risiko dengan bantuan sistem informasi yang terintegrasi; menciptakan *3 lines of defense* untuk mengontrol risiko; pengembangan SDM, proses rekrutmen, pelatihan, pengembangan karir; dan evaluasi SOP secara berkala termasuk penyusunan untuk kondisi darurat.

Gambar 9.
Nilai normal by Cluster ANP



Gambar 9 menunjukkan hasil output ANP pada kriteria strategi dapat diketahui bahwa prioritas utama atau ranking pertama adalah peningkatan kualitas standar pencatatan semua risiko dengan bantuan sistem informasi yang terintegrasi, nilai *normalized* yang dihasilkan sebesar 0.287. Sementara untuk ranking terendah dengan nilai *normalized* 0.199 yaitu terletak pada elemen evaluasi SOP secara berkala termasuk penyusunan untuk kondisi darurat. Para pakar tampak tidak bersepakat elemen mana yang menjadi prioritas. Dari hasil sintesis nilai *normalized* setiap elemen

memiliki persentasi yang tidak terlalu jauh berbeda. Strategi pengukuran manajemen risiko operasional memang sangat tergantung pada kondisi masing-masing perusahaan. Untuk itu hasil analisis ANP perlu diuji lagi dengan analisis *rater agreement*.

Validasi Hasil

Hasil analisis data menggunakan perangkat lunak *Super Decisions* 3.10 yaitu sintesis hasil dari kuesioner *pairwised comparisons* perlu diuji konsistensinya dengan mencari nilai Kendall's *Coefficient of Concordance*. Pengujian berikutnya menggunakan bantuan perangkat lunak *Minitab* versi 16 yang digunakan untuk menentukan tingkat kesepakatan pemilihan faktor-faktor terkait di antara para nara sumber.

Tabel 5 menunjukkan hasil pengolahan nilai koefisien Kendall W terhadap seluruh atribut yang ada pada *framework* ANP. Atribut-atribut tersebut kemudian dibagi menjadi 6 bagian, yaitu ANP utama, Klaster 1 (Tujuan), Klaster 2 (Faktor), Klaster 3 (Aktivitas), Klaster 4 (Aktor), dan Klaster 5 (Alternatif). Setiap atribut dibuat peringkatnya berdasarkan hasil penilaian dari 10 nara sumber pakar hasil pengolahan ANP.

Tabel 5.

Rekapitulasi Koefisien Kendall's Seluruh Klaster

Atribut/Klaster	Koefisien Kendall's	Chi-Sq	DF	P	Keterangan
ANP Utama	0,367400	88,176	24	0	Signifikan pada $\alpha = 5\%$
Tujuan	0,036000	1,08	3	0,7819	Tidak signifikan pada $\alpha = 5\%$
Faktor	0,510000	20,4	4	0,0004	Signifikan pada $\alpha = 5\%$
Aktivitas	0,267143	160,286	6	0,0136	Signifikan pada $\alpha = 5\%$
Aktor	0,146000	5,840	4	0,2114	Tidak signifikan pada $\alpha = 5\%$
Alternatif	0,100000	3	3	0,3916	Tidak signifikan pada $\alpha = 5\%$

Berdasarkan Tabel 5, model pengukuran risiko operasional pada asuransi umum syariah menunjukkan bahwa masih terdapat perbedaan pendapat di antara beberapa narasumber. Hal ini terlihat dari beberapa nilai koefisien Kendall yang rendah serta nilai P yang lebih tinggi dari tingkat signifikansi (α). Perbedaan ini terjadi karena meskipun para narasumber dipilih dari individu yang memahami model pengukuran risiko operasional asuransi umum syariah, mereka tidak selalu memiliki tingkat kompetensi dan minat yang sama terhadap model tersebut. Pemilihan narasumber didasarkan pada keterwakilan berbagai perspektif dalam pengukuran risiko operasional agar hasil penilaian mencerminkan beragam kepentingan. Secara keseluruhan, analisis terhadap pendapat 10 narasumber menunjukkan kecenderungan kesepakatan yang lebih tinggi pada atribut faktor, sebagaimana ditunjukkan oleh nilai koefisien Kendall W sebesar 0,510000 dan nilai P yang kurang dari 1%.

Analisis statistik tingkat signifikansi (α) digunakan untuk menentukan apakah suatu hasil memiliki makna statistik. Tingkat signifikansi menunjukkan probabilitas memperoleh hasil yang sama atau lebih ekstrem dibandingkan dengan hasil yang diperoleh jika hipotesis nol benar. Dalam konteks koefisien Kendall's W, nilai alfa digunakan untuk menilai apakah koefisien yang

diperoleh signifikan secara statistik. Jika tingkat signifikansi ditetapkan sebesar 5%, maka terdapat kemungkinan 5% untuk mendapatkan hasil serupa atau lebih ekstrem jika hipotesis nol benar.

Hasil penelitian ini menempati posisi berbeda dengan fokus utama pada pengembangan model pengukuran risiko operasional yang lebih komprehensif serta strategi mitigasi yang berkaitan erat dengan hasil pengukuran risiko tersebut. Berbeda dari studi sebelumnya yang lebih menitikberatkan pada pembobotan risiko atau efisiensi perusahaan, penelitian ini mengintegrasikan berbagai aspek risiko operasional, termasuk proses bisnis, kejadian risiko, serta peran pemangku kepentingan. Karena penelitian ini bertujuan menghasilkan strategi mitigasi yang secara langsung terkait dengan pengukuran risiko operasional maka perusahaan asuransi syariah dapat menentukan prioritas risiko serta langkah mitigasi yang lebih efektif dan berbasis data.

Perbedaan tersebut tercermin dari penggunaan metode ANP dan AHP dalam pengukuran risiko operasional. Darmawan (2014) mengevaluasi model pengukuran risiko operasional pada perusahaan pembiayaan konsumen dengan ANP untuk menentukan bobot kriteria risiko. Md Sum (2018) menerapkan AHP dalam menilai risiko pada perusahaan asuransi dengan mengombinasikan intuisi dan analisis dalam pengambilan keputusan. Penelitian Wang et al. (2019) menunjukkan perkembangan dalam integrasi metode multi-kriteria berbasis *neutrosophic data analytic hierarchy process* untuk mengukur efisiensi perusahaan asuransi umum di Malaysia, dengan mempertimbangkan bobot objektif dan subjektif. Hasilnya menegaskan bahwa pendekatan gabungan antara data aktual dan pandangan ahli dapat meningkatkan akurasi dalam menilai efisiensi perusahaan asuransi.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menemukan model yang saling terkoneksi antarklaster dan menyusun urutan prioritas tiap klaster dalam konteks pengukuran risiko operasional pada perusahaan asuransi syariah. Temuan urutan prioritas peristiwa risiko operasional yang perlu mendapat perhatian, yaitu: (1) klien, produk, dan praktik bisnis; (2) kecurangan internal; serta (3) gangguan bisnis dan kegagalan sistem.

Peristiwa-peristiwa kerugian ini berpengaruh terhadap kebijakan yang diambil dalam menyusun strategi mitigasi risiko operasional. Untuk meminimalkan risiko tersebut, telah diidentifikasi berbagai strategi, termasuk peningkatan kualitas pencatatan risiko melalui sistem informasi yang terintegrasi, penerapan model tiga lini pertahanan (*three lines of defense*) dalam pengendalian risiko, pengembangan kapasitas sumber daya manusia (SDM), serta evaluasi berkala terhadap standar operasional prosedur (SOP), termasuk untuk situasi darurat. Dari berbagai strategi ini, fokus utama adalah penguatan sistem pencatatan risiko dengan integrasi teknologi informasi. Pendekatan ini memungkinkan perusahaan asuransi umum syariah mengelola data secara lebih efisien serta memahami berbagai risiko yang mungkin terjadi dalam operasionalnya. Untuk itu perusahaan asuransi umum syariah perlu melakukan digitalisasi pencatatan risiko sebagai langkah utama dalam upaya mitigasi risiko operasional. Hal ini menekankan pentingnya investasi dalam teknologi informasi yang mendukung pengumpulan, analisis, dan pelaporan data risiko secara lebih sistematis dan efektif.

Penemuan pendekatan kualitatif dan penentuan prioritas risiko dalam penelitian ini memiliki implikasi teoritis yang signifikan terhadap pengembangan manajemen risiko operasional,

khususnya dalam konteks perusahaan asuransi syariah. Pendekatan kualitatif memungkinkan pemahaman yang lebih mendalam terhadap hubungan antar kluster risiko, yang seringkali tidak terjangkau oleh metode kuantitatif. Hal ini memperkaya literatur dengan menambahkan dimensi interpretatif dalam analisis risiko. Sementara itu, penetapan prioritas risiko memberikan kerangka kerja yang sistematis untuk mengidentifikasi dan menangani risiko yang paling kritis terlebih dahulu, sehingga sumber daya dapat dialokasikan secara lebih efisien dan efektif. Dengan demikian, temuan ini tidak hanya memperluas pemahaman teoritis tentang manajemen risiko operasional tetapi juga mendorong adaptasi dan inovasi dalam praktik manajemen risiko di sektor keuangan syariah.

Penelitian ini juga menegaskan bahwa pendekatan kualitatif bisa menjadi alternatif untuk memperkaya kajian akademik tentang efektivitas strategi mitigasi risiko. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan, yaitu hanya fokus pada perusahaan asuransi umum syariah serta penggunaan pendekatan kualitatif yang berpotensi menghadirkan subjektivitas dari pendapat ahli serta kemungkinan melewatkan beberapa faktor risiko yang tidak teridentifikasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, M., Shahimi, S., & Ghafar Ismail, A. (2011). Operational risk in Islamic banks: examination of issues. *Qualitative Research in Financial Markets*, 3(2), 131–151. <https://doi.org/10.1108/17554171111155366>
- Acharyya, M. (2012). *The Scope of Developing Optimization Models for Insurer 's Operational Risk from Risk-Return Trade-Off Perspective*.
- Ascarya. (2005). Analytic Network Process (ANP) Pendekatan Baru Studi Kualitatif. In *Seminar Intern Program Magister Akuntansi Fakultas Ekonomi di Universitas Trisakti*.
- Ascarya, Rahmawati, S., & Sukmana, R. (2016). Measuring the Islamicity of Islamic Bank in Indonesia and Other Countries Based on Shari'ah Objectives. *Proceeding 11th International Conference on Islamic Economics and Finance, October*, 1–38.
- Berger, A. N., Curti, F., Mihov, A., & Sedunov, J. (2022). Operational Risk is More Systemic than You Think: Evidence from U.S. Bank Holding Companies. *Journal of Banking and Finance*, 143, 106619. <https://doi.org/10.1016/j.jbankfin.2022.106619>
- Chavez-Demoulin, V., Embrechts, P., & Neslehova, J. (2006). Quantitative models for operational risk. *Journal of Banking & Finance*, 30(10), 2635–2658. <http://e-citations.ethbib.ethz.ch/view/pub:10679>
- Chernobai, A., & Rachev, S. T. (2007). *Applying Robust Methods to Operational Risk Modeling*.
- Chernobai, A. S., Rachev, S. T., & Fabozzi, F. J. (2007). Operational Risk A Guide to Basel II Capital Requirements, Models, and Analysis. In *John Wiley & Sons, Inc.* <https://doi.org/10.2139/ssrn.762425>
- Cornwell, N., Bilson, C., Gepp, A., Stern, S., & Vanstone, B. J. (2023). Modernising operational risk management in financial institutions via data-driven causal factors analysis: A pre-registered study. *Pacific Basin Finance Journal*, 79(March), 102011. <https://doi.org/10.1016/j.pacfin.2023.102011>
- Cruz, M., Coleman, R., & Salkin, G. (1998). Modeling and measuring operational risk. *Journal of Risk*, 63–72.
- Cruz, M. G., Peters, G. W., & Shevchenko, P. V. (2015). *Fundamental Aspects of Operational Risk and Insurance Analytics A Handbook of Operational Risk*.
- Darmawan, A. (2014). Design of Operational Risk Measurement in Consumer Finance Companies used Risk Breakdown Structure (RBS) and Analytic Network Process (ANP) Methods. *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 186–195.
- Darmawan, A., Farizal, & Prajadhiana, D. (2014). Design of Operational Risk Measurement in Consumer Finance Companies used Risk Breakdown Structure (RBS) and Analytic Network Process (ANP) Methods. *International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 186–195.
- Ebnöther, S., Vanini, P., McNeil, A., & Antolinez-Fehr, P. (2001). Modelling Operational Risk. *Operational Risk Version, June 2001*, 1–23. <https://doi.org/10.2139/ssrn.293179>

- Eckert, C., Gatzert, N., & Heideringer, D. (2020). Empirically assessing and modeling spillover effects from operational risk events in the insurance industry. *Insurance: Mathematics and Economics*, 93, 72–83. <https://doi.org/10.1016/j.insmatheco.2020.04.003>
- Eling, M., & Wirfs, J. (2018). What are the actual costs of cyber risk events? *European Journal of Operational Research*, 272(3), 1109–1119. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2018.07.021>
- Farsiah, L. (2024). *Model Pengukuran dan Strategi Mitigasi Risiko Operasional Perusahaan Asuransi Umum Syariah di Indonesia*. unpublished, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Farsiah, L., Amalia, E., Saharuddin, D., & Lukman, L. (2024). Is the hybrid method more adequate for measuring operational risk? *Journal of Accounting and Investment*, 25(1), 152–171. <https://doi.org/10.18196/jai.v25i1.20660>
- G.L.Overton, J.B.Orr, & Hitchcox, A. N. (2004). Quantifying Operational Risk In General Insurance Companies . *British Actuarial Journal*, 10(5), 1013–1026. <https://doi.org/10.1017/S1357321700002920>
- Gatzert, N., & Kolb, A. (2012). *Risk measurement and management of operational risk in insurance companies from an enterprise perspective*. <https://doi.org/10.1111/j.1539-6975.2013.01519.x>
- Gonzalez-Urango, H., Mu, E., Ujwary-Gil, A., & Florek-Paszowska, A. (2024). Analytic network process in economics, finance and management: Contingency factors, current trends and further research. *Expert Systems with Applications*, 237(PA), 121415. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.121415>
- Habachi, M., & Benbachir, S. (2020). The Bayesian Approach to Capital Allocation at Operational Risk : A Combination of Statistical Data and Expert Opinion. *International Journal of Financial Studies*, 8(9), 1–25.
- Kato, T. (2012). *Quantitative Operational Risk Management: Properties of Operational Value at Risk (OpVaR)*. 91–112. <http://www.math.ritsumei.ac.jp/crest/Kato.pdf>
- Kheybari, S., Rezaie, F. M., & Farazmand, H. (2020). Analytic network process: An overview of applications. *Applied Mathematics and Computation*, 367. <https://doi.org/10.1016/j.amc.2019.124780>
- Md Sum, R. (2018). Using Mathematics to Quantify Subjective Decisions: Application of Analytic Hierarchy Process to Risk Assessment. *Journal of Advanced Research Design*, 44(1), 7–19. www.akademiabaru.com/ard.html
- Muslich, M. (2007). *Manajemen Risiko Operasional Teori & Praktik* (. (ed.); 1st ed.). PT Bumi Aksara.
- Mwangi, M. M. (2017). *Operational Risk Modeling for General Insurance Companies in Kenya*.
- Orkut, L., Wang, M., III, R. T. P., & Siyi Luwp, V. H. C. (2013). Quantitative Modelling of Operational Risk. *Risk Management*, 51(28), 27–31.
- Oscar Akotey, J., & Abor, J. (2013). Risk management in the Ghanaian insurance industry. *Qualitative Research in Financial Markets*, 5(1), 26–42. <https://doi.org/10.1108/17554171311308940>
- Pena, A., Patino, A., Chiclana, F., Caraffini, F., Gongora, M., Gonzalez-Ruiz, J. D., & Duque-Grisales, E. (2021). Fuzzy convolutional deep-learning model to estimate the operational risk capital using multi-source risk events. *Applied Soft Computing*, 107, 107381. <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2021.107381>
- Rahim, N. F. A., Jaafar, A. R., Syamsuddin, J., & Sarkawi, M. N. (2017). Internal control system and hazard identification of operational risk in Malaysian conventional banking. *International Journal of Supply Chain Management*, 6(2), 215–228.
- Rusyadiana, A. S., & Devi, A. (2017). *Development Strategy of Micro-takaful Institution: Case Study Working Group Indonesia*. 16(2), 265–278. <https://doi.org/10.15408/etk.v16i2.5267>
- Saaty, T. L. (2004). Fundamentals of the analytic network process — Dependence and feedback in decision-making with a single network. *Journal of Systems Science and Systems Engineering*, 13(2), 129–157. <https://doi.org/10.1007/s11518-006-0158-y>
- Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2006). Decision Making With the Analytic Process Network Process. In *Springer* (Vol. 95). <http://www.amazon.com/dp/0387338594>
- Smithson, C. (2000). Quantifying Operational Risk. *Risk, March*, 1–5.
- Susilo, L. J. (2018). *Manajemen Risiko Berbasis ISO 31000:2018 : Panduan untuk Risk Leaders dan Risk Practitioners*.
- Taherdoost, H., & Madanchian, M. (2023). Analytic Network Process (ANP) Method: A Comprehensive Review of Applications, Advantages, and Limitations. *Journal of Data Science and Intelligent Systems*, 1(1), 12–18. <https://doi.org/10.47852/bonviewjdsis3202885>
- Torre-Enciso, M. I. M., & Barros, R. H. (2013). Operational Risk Management for Insurers. *International Business Research*, 6(1), 1–11. <https://doi.org/10.5539/ibr.v6n1p1>

- Tripp, M. H., Bradley, H. L., Devitt, R., Orros, G. C., Overton, G. L., Pryor, L. M., & Shaw, R. A. (2004). Quantifying Operational Risk in General Insurance Companies. *British Actuarial Journal*, 10(5), 919–1012. <https://doi.org/10.1017/s1357321700002919>
- Wahyu, E., & Budiarto, H. (2023). Pada Industri Keuangan Syariah Dan Konvensional: Studi Bibliometrik. *Ekonomi Islam*, 14(2), 158–174.
- Wang, Y., Li, J., & Zhu, X. (2017). A Method of Estimating Operational Risk: Loss Distribution Approach with Piecewise-defined Frequency Dependence. *Procedia Computer Science*, 122, 261–268. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2017.11.368>
- Wang, Z. L., Kim, J., Selvachandran, G., Smarandache, F., Hoang Son, L., Abdel-Basset, M., Thong, P. H., & Ismail, M. (2019). Decision making methods for evaluation of efficiency of general insurance companies in Malaysia: A comparative study. *IEEE Access*, 7, 160637–160649. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2950455>
- Wei, R. (2003). *Operational Risks in the Insurance Industry* (Issue February).
- Wyman, O., & International, O. (2015). *Operational Risk Management & Measurement* (Issue March). <http://www.oliverwyman.com/content/dam/oliver-wyman/global/en/2015/may/Operational-Risk-Management-Measurement.pdf>
- Xie, S. (2023). Modelling auto insurance Size-of-Loss distributions using Exponentiated Weibull distribution and de-grouping methods. *Expert Systems with Applications*, 231(January), 120763. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120763>