

ANALISIS MANAJEMEN RISIKO PEMBANGUNAN SEKOLAH ALAM DI LAHAN GERSANG: STUDI KASUS YPP NURUL FURQON

Tyas Prabawati*, Erni Wulandari, Suhendi

Magister Studi Lingkungan, Universitas Terbuka, Indonesia

*E-mail: tyasprabawati1@gmail.com

Diterima: 23 Agustus 2025

Direvisi: 7 Desember 2025

Dipublikasikan: April 2026

ABSTRACT

Nature schools are an educational model that utilizes direct interaction with the environment as a learning laboratory, allowing students to gain authentic experiences. However, building nature schools in arid areas presents significant challenges due to the arid environmental conditions that do not support vegetation growth, limited water resources, and other risks that have the potential to hinder educational sustainability. This study aims to analyze risk management in the construction of Nurul Furqon Nature Middle School (YPP Nufo) located in Mlagen Village, Pamotan District, Rembang Regency, Central Java. The research method used a qualitative descriptive approach with a case study. Data were obtained through direct observation, in-depth interviews with homogeneous sampling and critical case sampling of 15 people, and literature review. Risk analysis was conducted using a probability and impact matrix (Probability Impact Matrix). The results indicate that there are major risks originating from environmental, social, and economic aspects. Risks with very high priority include extreme temperatures, drought, and plant death, while social risks arise from cultural differences with the local community. Economic risks that arise include high electricity costs and the need for development funds. This study concludes that holistic, adaptive, and inclusive risk management to realize nature schools requires community participation, environmental innovation, and resource diversification to ensure the sustainability of nature school development in arid areas.

Keywords: arid land; nature school; risk management; risk matrix; ypp nufo

ABSTRAK

Sekolah alam merupakan model pendidikan yang memanfaatkan interaksi langsung dengan lingkungan sebagai laboratorium belajar, sehingga siswa memperoleh pengalaman otentik. Namun, pembangunan sekolah alam di wilayah lahan gersang menghadirkan tantangan besar karena kondisi lingkungan gersang yang tidak mendukung pertumbuhan vegetasi, keterbatasan sumber daya air, serta risiko lain yang berpotensi menghambat keberlanjutan pendidikan. Penelitian ini bertujuan menganalisis manajemen risiko pada pembangunan SMP Alam Nurul Furqon (YPP Nufo) yang berlokasi di Desa Mlagen, Kecamatan Pamotan, Kabupaten Rembang, Jawa Tengah. Metode penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif dengan studi kasus. Data diperoleh melalui observasi langsung, wawancara mendalam dengan homogeneous sampling dan critical case sampling sebanyak 15 orang, serta studi pustaka. Analisis risiko dilakukan dengan matriks probabilitas dan dampak (Probability Impact Matrix). Hasil penelitian menunjukkan adanya risiko utama yang bersumber dari aspek lingkungan, sosial, dan ekonomi. Risiko dengan prioritas sangat tinggi meliputi suhu ekstrem, kekeringan, dan kematian tanaman, sementara risiko sosial terdapat perbedaan budaya dengan masyarakat setempat. Risiko ekonomi yang muncul antara lain tingginya biaya listrik dan kebutuhan dana pembangunan. Penelitian ini menyimpulkan bahwa manajemen risiko yang holistik, adaptif, dan inklusif untuk mewujudkan sekolah alam dibutuhkan partisipasi masyarakat, inovasi lingkungan, dan diversifikasi sumber daya untuk memastikan keberlanjutan pembangunan sekolah alam di lahan gersang.

Kata Kunci: lahan gersang; manajemen risiko; matriks risiko; sekolah alam; ypp nufo

A. PENDAHULUAN

Sekolah alam merupakan sekolah yang kegiatan belajar mengajarnya dilakukan bersinggungan dengan alam secara langsung. Pembelajaran yang berinteraksi dengan alam dapat menumbuhkan pengetahuan tentang alam secara langsung. Konsep alam adalah laboratorium terbesar yang menyediakan sumber belajar dan konteks otentik untuk siswa. Siswa tidak hanya memiliki pengetahuan belajar, tetapi juga mengembangkan kesadaran akan lingkungan, keterampilan sosial dan kekuatan (Lasterman dan Shotang, 2024). Menurut Fathudin *et al.* (2024) pendekatan ini tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep ilmiah siswa, tetapi juga mengembangkan perasaan dan tanggung jawab lingkungan. Penggunaan lingkungan sebagai sarana pembelajaran juga mendukung pengembangan keterampilan pengamatan, analisis data dan kesimpulan dari komponen penting dalam pengetahuan ilmiah.

Pembangunan sekolah alam yang memerlukan lingkungan alami memiliki tantangan geografis, jika pembangunann sekolah alam di wilayah dataran rendah yang gersang. Lahan gersang memiliki karakteristik yang secara inheren tidak mendukung konsep alam yang bergantung pada lingkungan yang subur. Menurut Mardawani *et al.* (2021) struktur tanah yang tandus atau gersang tentu tidak bisa ditumbuhi oleh semua jenis tumbuhan atau tanaman. Lahan gersang tidak mampu mendukung pertumbuhan tanaman secara alami tanpa intervensi seperti irigasi dan pemupukan. Tanah gersang adalah jenis tanah yang kekurangan air dan nutrisi (Nurasya, 2025), sehingga memerlukan upaya untuk menghadapi risiko kematian tanaman yang kemungkinan terjadi. Karakteristik lingkungan yang demikian memberikan risiko yang kompleks seperti, kesulitan menumbuhkan vegetasi alami, suhu ekstrem, kerentanan terhadap perubahan cuaca. Kondisi lahan gersang dapat menghambat keberhasilan konsep sekolah alam yang dapat menghambat pencapaian tujuan pendidikan dan keberlanjutan pembangunan secara menyeluruh. Sehingga diperlukan strategi yang tepat dengan analisis manajemen risiko.

Manajemen risiko yang mendalam dengan mengidentifikasi, menganalisis dan merumuskan strategi keberlanjutan lingkungan yang efektif dan adaptif. Manajemen risiko menjadi aspek krusial dalam siklus pembangunan, mulai dari tahap perencanaan, pelaksanaan sampai operasional (Zadeh *et al.*, 2021). Analisis risiko merupakan proses sistematis untuk mengidentifikasi, menganalisis dan mengevaluasi potensi ancaman yang dapat mempengaruhi tujuan pembangunan. Dalam konteks pembangunan sekolah alam. Risiko dapat berasal dari berbagai sumber, seperti risiko finansial. risiko lingkungan, risiko

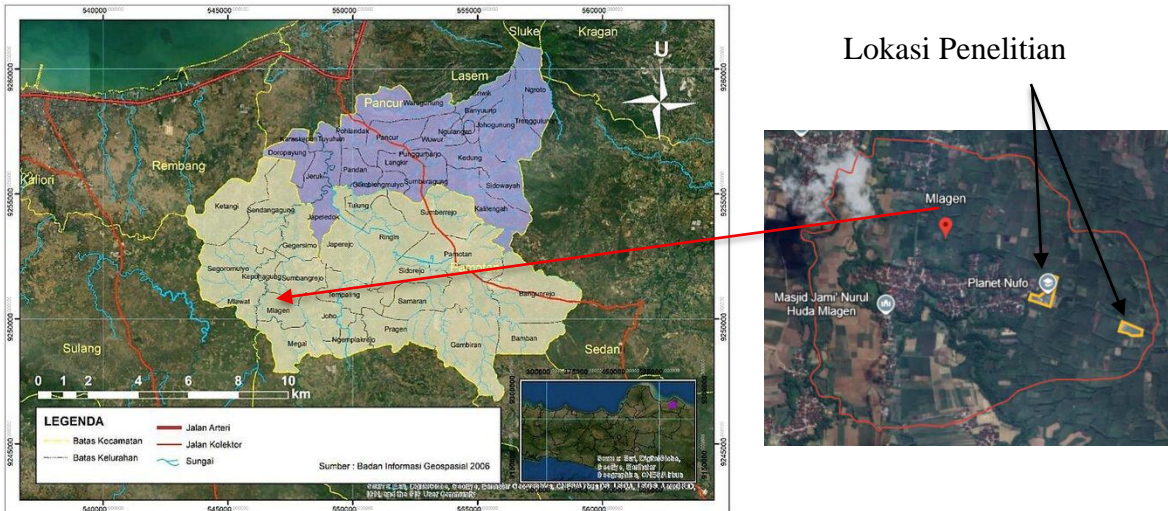
operasional dan risiko sosial. Pendekatan berbasis risiko sangat penting untuk mengidentifikasi area yang berpotensi memiliki masalah, memprioritaskan tindakan, dan membuat keputusan yang lebih tepat (Rezvani *et al.*, 2022). Studi tentang manajemen risiko menunjukkan bahwa fleksibilitas dan ketahanan dalam menghadapi ketidakpastian adalah kunci keberlanjutan pembangunan (Settembre-Blundo *et al.*, 2021). Kerangka analisis risiko yang komprehensif diperlukan untuk mengelola berbagai ketidakpastian ini secara efektif (Bertoldo, 2020; Aven & Faleg, 2020).

Kajian yang secara khusus menelaah pembangunan sekolah alam dari perspektif karakteristik ekologis lahan, terutama lahan gersang masih sangat terbatas. Studi Kumbham (2025) menyoroti pentingnya vegetasi hijau yang berpengaruh positif terhadap aspek kognitif dan emosional siswa, termasuk peningkatan konsentrasi, kenyamanan, dan motivasi belajar., namun kajian tersebut belum menguraikan tantangan pembangunan sekolah pada lahan gersang secara mendalam dan lebih menyoroti dampak setelah sekolah berdiri, bukan risiko pada fase konstruksi. Adaralegbe *et al.* (2021) menyoroti pentingnya strategi manajemen risiko untuk mengatasi risiko residu yang muncul di lapangan pada proyek pembangunan gedung institusi pendidikan, seperti keterlambatan material, kondisi tanah yang tidak terduga, dan kesalahan pekerja. Adedokun *et al.* (2025) menganalisa manajemen risiko pada proyek pembangunan gedung pendidikan tinggi dengan menyoroti tantangan seperti fluktuasi biaya bahan, keterlambatan pembayaran, serta koordinasi lintas pemangku kepentingan.

Sehubungan dengan penelitian sebelumnya belum terdapat penelitian mengintegrasikan kerangka manajemen risiko ke dalam proses pembangunan sekolah alam di lahan gersang melalui pengembangan model analisis risiko lingkungan, sosial, finansial, dan operasional untuk memperkuat keberlanjutan pembangunan. Sehingga penelitian ini bertujuan untuk menganalisis manajemen risiko pada pembangunan salah satu sekolah alam, yaitu SMP Alam Nurul Furqon yang baru berdiri dan masih dilakukan pembangunan. Studi kasus pada SMP Alam Nurul Furqon memberikan kontribusi empiris yang dapat diimplementasikan dalam strategi mitigasi risiko pada perencanaan pembangunan sekolah.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Yayasan Alam Nurul Furqon, yang terletak di Desa Mlagen, Kecamatan Pamotan, Kabupaten Rembang (Gambar 1) pada bulan April sampai dengan Mei 2025.



Gambar 1. Lokasi Penelitian (Sumber: Wungo (2020))

Penelitian ini menggunakan jenis penelitian deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi kasus, yang bertujuan untuk menggambarkan dan menganalisis secara mendalam kondisi dan potensi risiko di lokasi studi. Kajian risiko mencakup sosial, ekonomi dan lingkungan. Teknik pengumpulan data dengan wawancara mendalam dan observasi. Pemilihan narasumber dilakukan dengan *Homogeneous sampling* dan *critical case sampling*. *Homogeneous sampling* merupakan teknik *purposive sampling* yang digunakan untuk memilih partisipan dengan karakteristik yang seragam untuk memahami suatu kelompok secara lebih mendalam tanpa terganggu oleh variasi antarindividu. Menurut Nyimbili dan Nyimbili (2024), pendekatan ini efektif untuk memfokuskan kajian pada satu kelompok tertentu yang memiliki pengalaman, peran, atau kondisi yang sama, sehingga data yang diperoleh lebih konsisten dan terarah. Sementara itu, *critical case sampling* digunakan untuk memilih individu atau kasus yang dianggap paling penting, berpengaruh, atau sangat menentukan terhadap pemahaman fenomena yang diteliti dapat melibatkan tokoh kunci atau pihak yang memiliki pengetahuan mendalam mengenai risiko lingkungan, sehingga kontribusi mereka menjadi sangat penting dalam menghasilkan analisis yang akurat dan bermakna. Jumlah narasumber sebanyak 15 orang, yaitu, pemilik yayasan, pengurus harian utama 3 orang, kepala sekolah, pengurus bidang tata lingkungan 2 orang, guru 3 orang guru, pegawai yang membantu pembangunan 2 orang dan siswa 3 orang.

Observasi langsung terhadap kondisi fisik lahan seperti suhu, vegetasi, dan penggunaan lahan; wawancara mendalam dengan pemangku kepentingan; studi pustaka untuk memperkuat landasan teoritis. Seluruh data mentah dari observasi dan hasil wawancara dengan pemangku kepentingan direduksi untuk mengidentifikasi informasi yang relevan

dengan potensi risiko sosial, ekonomi, dan lingkungan. Reduksi data ini menghasilkan daftar risiko awal yang kemudian dikategorikan sesuai jenisnya. Selanjutnya, data kualitatif yang terkumpul ditransformasikan menjadi indikator kuantitatif melalui penentuan nilai probabilitas dan dampak menggunakan skala 1–5, berdasarkan frekuensi kejadian menurut responden, bukti observasi, riwayat insiden, serta tingkat kerugian potensial. Triangulasi antara observasi lapangan, wawancara, dan literatur dilakukan untuk memastikan akurasi.

Data yang terkumpul dianalisis menggunakan Matriks Risiko Lingkungan atau matriks pengaruh kemungkinan, yang berguna untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi risiko lingkungan berdasarkan probabilitas terjadinya dan dampak yang ditimbulkan. Menurut Yusuf *et al.* (2024), matrix pengaruh kemungkinan adalah persilangan antara nilai kemungkinan dengan efek untuk membentuk bagan pertaruhan. Metode matriks untuk analisis risiko digunakan melalui serangkaian langkah sistematis untuk mengidentifikasi dan mengelola risiko dalam suatu sistem. Setiap risiko kemudian dievaluasi sesuai dengan dua kriteria utama: kemungkinan terjadi dan dampak yang disebabkan dalam kasus risiko, biasanya pada skala 1-5. Rumus perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Risiko (R)} = \text{Probabilitas (P)} \times \text{Dampak (D)}$$

Badan Standardisasi Nasional (2023), Menetapkan matriks analisis risiko dan level risiko dilakukan melalui kombinasi antara level dampak dan level kemungkinan yang secara bersama-sama menunjukkan besaran risiko. Besaran risiko ini kemudian dituangkan ke dalam matriks analisis risiko untuk menentukan level risikonya secara sistematis: level kemungkinan, level dampak, maupun level risiko masing-masing menggunakan lima skala tingkatan (level) guna memberikan penilaian yang lebih terukur dan konsisten. Dalam Badan Standardisasi Nasional, matriks analisis risiko dan level risiko digunakan sebagai pedoman untuk menilai dan mengelola risiko, sebagaimana ditampilkan dalam Tabel 1 dan Tabel 2.

Tabel 1. Matrik Analisis Risiko

Matriks Analisis Risiko 5x5		Level Dampak				
		1 Tidak Signifikan	2 Kecil	3 Sedang	4 Besar	5 Katastrophe
Level	5 Hampir Pasti	9	15	18	23	25
	4 Kemungkinan Besar	6	12	16	19	24
	3 Mungkin	4	10	14	17	22
	2 Jarang	2	7	11	13	21
	1 Sangat Jarang	1	3	5	8	20

Tabel 2. Level Risiko

Level Risiko	Besaran Risiko	Warna
Sangat Tinggi (5)	20-25	Merah
Tinggi (4)	16-19	Oranye
Sedang (3)	12-15	Kuning
Rendah (2)	6-11	Hijau
Sangat Rendah (1)	1-5	Biru

Nilai kemampuan dan efek atau dampak dikalikan untuk menciptakan beberapa prioritas risiko atau *Risk Priority Number* (RPN), yang mencerminkan tingkat prioritas masing-masing risiko. Hasil evaluasi ini telah masuk ke matriks dampak probabilitas, membantu memvisualisasikan dan mengambil risiko pada tipe tinggi, sedang dan rendah. Akhirnya, berdasarkan nilai *Risk Priority Number* (RPN), strategi penanganan untuk setiap risiko dikembangkan, termasuk langkah-langkah pencegahan dan rencana darurat.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Risiko

Proses identifikasi risiko bertujuan untuk mengungkap berbagai potensi risiko yang mungkin terjadi dalam pengembangan lingkungan pendidikan, baik yang berada dalam kendali organisasi maupun yang berada di luar kendali. Risiko-risiko yang teridentifikasi dapat disusun secara sistematis dan terstruktur sebagai dasar untuk tahap analisis risiko selanjutnya. Pada tahap ini, peneliti mengidentifikasi berbagai risiko berdasarkan tiga sumber utama, yaitu risiko sosial dan budaya, risiko ekonomi, serta risiko lingkungan. Risiko sosial dan budaya mencakup persepsi masyarakat terhadap institusi baru serta potensi ketegangan akibat perbedaan nilai. Risiko ekonomi berkaitan dengan kebutuhan pembiayaan, operasionalisasi bangunan, serta kompetisi dalam bidang kewirausahaan. Sementara itu, risiko lingkungan meliputi tantangan alam seperti suhu tinggi, kekeringan, dan pengelolaan limbah.

Tabel 3. Hasil identifikasi risiko berdasarkan bidang, penyebab, dan dampaknya.

Bidang	Risiko	Penyebab	Dampak
Sosial	Budaya berbeda dengan masyarakat setempat	Model budaya pondok yang modern, percaya diri, bahasa nasional.	Tokoh setempat kehilangan pengaruh
	Masih butuh biaya untuk membangun	Bangunan baru	Banguna masih sederhana
Ekonomi	Persaingan dan kompetitif berwirausaha	Program <i>sociopreneur</i>	Membangun jejaring dan perlu bekerjasama dengan relasi yang positif

Bidang	Risiko	Penyebab	Dampak
Lingkungan	Biaya listrik cukup besar	Banyak gedung yang terpisah jauh	Kurang efisien
	Suhu tinggi (panas)	Lahan gersang	Panas
	Kekeringan	Musim kemarau panjang	Kekurangan air
	Sampah/ limbah rumah tangga	Aktivitas sehari-hari	Kotor dan bau
	Tumbuhan mati	Kekurangan air, tanah gersang atau padas.	Perlu cara penanaman yang tepat
	Pohon tumbang	Hujan angin	Merobohi bangunan atau kabel listrik mati

Pembangunan sekolah alam baru menimbulkan berbagai risiko diantara aspek sosial, ekonomi dan lingkungan (Tabel 3). Aspek sosial, perbedaan budaya antara sekolah dan masyarakat lokal berpotensi menimbulkan ketegangan sosial. Aspek ekonomi, pembangunan sekolah memerlukan biaya yang besar yang dapat menjadi beban ekonomi bagi organisasi. Kehadiran sekolah juga dapat memicu persaingan dalam bidang wirausaha karena sekolah berpotensi menarik sumber daya dari sektor ekonomi lokal lainnya seperti perdagangan atau pertanian. Aspek lingkungan, pembangunan sekolah dapat menyebabkan peningkatan suhu di sekitar lokasi karena adanya perubahan fungsi lahan. Kekeringan dapat terjadi jika pembangunan tidak mempertimbangkan ketersediaan dan pengelolaan sumber daya air secara berkelanjutan. Selain itu, sekolah berpotensi menghasilkan sampah rumah tangga dalam jumlah besar yang perlu dikelola dengan sistem pengolahan limbah yang baik. Risiko kegagalan menumbuhkan vegetasi akibat terganggunya ekosistem lokal dan meningkatkan risiko pohon tumbang yang dapat membahayakan infrastruktur dan keselamatan warga.

Probability Impact Matrik

Setelah proses identifikasi risiko dilakukan, tahap selanjutnya adalah melakukan penilaian terhadap kemungkinan terjadinya risiko dan dampaknya. Penilaian ini bertujuan untuk memberikan gambaran mengenai tingkat prioritas risiko yang harus dikelola oleh organisasi. Penilaian dilakukan dengan menggunakan skala nilai 1-5, yang mencerminkan seberapa besar kemungkinan suatu risiko terjadi dan seberapa besar dampaknya terhadap operasional dan tujuan organisasi. Proses ini mengacu pada data yang telah dikumpulkan sebelumnya dan mempertimbangkan kondisi aktual di lapangan. Tabel 4 menyajikan hasil analisis penilaian terhadap kemungkinan terjadinya setiap risiko, sedangkan Tabel 5 menyajikan hasil penilaian terhadap dampaknya. Nilai yang tercantum dalam tabel diperoleh berdasarkan pengamatan dan evaluasi terhadap masing-masing risiko yang telah

diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Nilai yang lebih tinggi menunjukkan tingkat kemungkinan atau dampak yang lebih besar dan perlu mendapatkan perhatian khusus dalam proses mitigasi risiko (Tabel 4 dan Tabel 5).

Tabel 4. Hasil Analisis Penilaian Kemungkinan Risiko

No	Risiko	Nilai
1.	Budaya berbeda dengan masyarakat setempat	4
2.	Masih butuh biaya untuk membangun	3
3.	Persaingan dan kompetitif berirusaha	2
4.	Biaya Listrik cukup besar	3
5.	Suhu tinggi (panas)	5
6.	Kekeringan	5
7.	Sampah/ limbah rumah tangga	4
8.	Tumbuhan mati	5
9.	Pohon tumbang	4

Tabel 5. Analisis Penilaian Kemungkinan Dampak

No	Dampak	Nilai
1.	Budaya berbeda dengan masyarakat setempat	4
2.	Masih butuh biaya untuk membangun	3
3.	Persaingan dan kompetitif berirusaha	3
4.	Biaya Listrik cukup besar	4
5.	Suhu tinggi (panas)	5
6.	Kekeringan	4
7.	Sampah/ limbah rumah tangga	4
8.	Tumbuhan mati	4
9.	Pohon tumbang	5

Matriks kemungkinan dan dampak merupakan hasil penggabungan antara tingkat kemungkinan terjadinya risiko dan besarnya dampak yang ditimbulkannya. Berdasarkan data yang diperoleh dari tabel sebelumnya, dilakukan penyusunan grafik risiko dengan cara mengalikan nilai kemungkinan dan nilai dampak dari masing-masing risiko. Penilaian terhadap kemungkinan dan dampak dilakukan oleh pihak yang berwenang, dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel dengan skala penilaian antara 1 hingga 5 dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. *Probability Impact Matrik*

RISIKO	5			R6, R8	R5	
	4			R1, R7	R9	
	3		R2	R4		
	2		R3			
	1					
		1	2	3	4	5
		DAMPAK				

Setelah nilai-nilai tersebut diperoleh, dilakukan identifikasi terhadap faktor-faktor yang membentuk konteks risiko yang relevan. Langkah selanjutnya adalah menyusun kriteria kemungkinan dan kriteria dampak secara sistematis sebagai dasar untuk analisis risiko lebih lanjut. Setelah dilakukan penilaian terhadap kemungkinan dan dampak, selanjutnya disusunlah matriks risiko yang bersumber dari kedua komponen tersebut. *Probability Impact Matric* (PIM) yang disajikan digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat prioritas penanganan terhadap risiko yang telah diidentifikasi, melalui perhitungan *Risk Priority Number* (RPN). *Risk Priority Number* (RPN) merupakan nilai yang diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus tertentu. Nilai ini dihasilkan dari kombinasi antara penilaian terhadap tingkat kemungkinan terjadinya risiko dan besarnya dampak yang ditimbulkan.

Evaluasi Risiko

Evaluasi risiko merupakan proses yang membandingkan hasil analisis risiko dengan kriteria yang telah ditetapkan, guna menilai apakah tingkat risiko tersebut masih dapat diterima atau ditoleransi. Dalam proses ini, perusahaan perlu mendukung pengambilan keputusan terkait risiko, merespons risiko dengan tindakan yang tepat, serta mengimplementasikan perlakuan risiko secara efektif. Evaluasi risiko juga menjadi panduan bagi organisasi dalam menentukan langkah-langkah yang harus diambil apabila suatu masalah terjadi. Salah satu bentuk dari evaluasi risiko adalah matriks risiko, yaitu alat yang digunakan untuk menilai efektivitas pengelolaan risiko dalam organisasi. Matriks ini membantu meningkatkan kesadaran dan kejelasan dalam proses pengambilan keputusan, dengan cara mengidentifikasi risiko berdasarkan kombinasi skor tingkat kemungkinan dan dampak yang ditimbulkan. Penilaian level pada Tabel 7 mengacu pada level risiko yang ditetapkan oleh Badan Standardisasi Nasional (2023).

Tabel 7. Hasil Peringkat Prioritas Risiko

No	Risiko	Nomor Risiko	Nilai Prioritas Risiko	Level Risiko
1.	Suhu tinggi (panas)	R6	25	Sangat Tinggi
2.	Kekeringan	R7	20	
3.	Tumbuhan mati	R9	20	
4.	Pohon tumbang	R10	20	
5.	Budaya berbeda dengan masyarakat setempat	R2	16	Tinggi
6.	Sampah/ limbah rumah tangga	R8	16	Sedang
7.	Biaya Listrik cukup besar	R5	12	

8.	Persaingan dan kompetitif berirusaha	R4	6	
9.	Masih butuh biaya untuk membangun	R3	9	Rendah

Pemantauan dan Pengendalian Risiko

Pembangunan sekolah alam di wilayah dengan karakteristik lahan gersang menghadirkan berbagai risiko lingkungan yang saling berkaitan. Berikut ini adalah urutan pembahasan risiko sesuai dengan isu prioritas:

1) Suhu Tinggi (Panas)

Lahan gersang umumnya memiliki tingkat kelembapan tanah yang rendah, suhu permukaan yang tinggi, serta minimnya tutupan vegetasi. Lingkungan YPP Nufo mayoritas ditanamin tanaman kersem (*Muntingia calabura* L.) untuk menjadi peneduh dari suhu, namun tanaman ini memiliki risiko tumbang sehingga masih diperlukan pemilihan tanaman yang tahan angin dan kokoh. Kondisi lingkungan yang ditanami kersem dapat dilihat pada Gambar 2.a dan kondisi lingkungan yang pohon kersemnya sudah tumbang dapat dilihat pada Gambar 2.b)



(a)



(b)

Gambar 2.a Lingkungan dengan teduhan pohon kersem. **b.** Lingkungan tanpa teduhan pohon

Salah satu risiko lingkungan utama yang muncul adalah peningkatan suhu permukaan akibat minimnya vegetasi yang kurang menyerap panas. Alimuddin *et al.* (2020) menyatakan bahwa gedung pendidikan yang dibangun tanpa memperhatikan faktor iklim mikro berpotensi menciptakan ketidaknyamanan termal bagi penggunanya. Oleh karena itu, keberadaan tanaman peneduh dan desain bangunan berpori menjadi penting dalam mengatasi masalah ini.

Bangunan dapat didesain dengan ventilasi yang mempertimbangkan arah angin dan matahari, untuk memaksimalkan pencahayaan alami dan sirkulasi udara. Beberapa bangunan baru di YPP Nufo sudah menerapkan ventilasi dengan bangunan setengah

terbuka, namun masih tahap pembangunan lebih lanjut untuk mengantisipasi keamanan dari percikan air hujan. Strategi keberlanjutan lingkungan perlu dirancang secara kontekstual dengan mengedepankan prinsip adaptif, partisipatif, dan berwawasan ekologis. Salah satu strategi yang dapat diterapkan adalah penggunaan sistem atap hijau (*green roof*) dan dinding hijau (*vertical garden*) yang tidak hanya menurunkan suhu udara, tetapi juga berfungsi sebagai media belajar.

2) Kekeringan

Ketersediaan air menjadi tantangan kritis karena sekolah alam membutuhkan suplai air untuk kegiatan dan aktivitas sehari-hari, menyiram tanaman, dan kebutuhan lainnya. YPP Nufo sudah menyediakan tampungan air. dan beberapa titik sumur, namun kondisi musim kemarau masih sering kekurangan air sehingga beberapa tanaman tidak tersiram dan kolam ikan menjadi kering. YPP Nufo sudah merencanakan akan menampung air hujan, namun belum diterapkan.

Rinaldi (2020) menjelaskan bahwa pengelolaan air dalam infrastruktur pendidikan perlu dilakukan secara sistemik dengan memanfaatkan potensi air hujan dan teknologi konservasi air seperti biofilter dan embung. Sehingga dalam mengatasi kekeringan, sekolah dapat membangun sistem pemanenan air hujan (*rainwater harvesting*) yang berfungsi sebagai cadangan air saat musim kemarau. Sistem ini dapat dikombinasikan dengan filtrasi sederhana agar air bisa digunakan untuk penyiraman tanaman dan kebutuhan sanitasi. Penambahan bak penampung dan penyimpanan air juga dapat diintegrasikan dalam struktur bangunan untuk efisiensi ruang.

3) Tumbuhan Mati

Kondisi tanah yang miskin unsur hara dengan berstruktur padat dan tidak adanya cadangan air dalam tanah dapat menyebabkan vegetasi sulit tumbuh secara alami. Strateginya mencakup penanaman tanaman lokal tahan kekeringan seperti lamtoro, akasia, dan turi, dengan teknik adaptif seperti biopori, mulsa, dan pupuk organik. Hapsari dan Sfaruddin (2020) menekankan bahwa keberhasilan penghijauan di wilayah tandus ditentukan oleh teknik penanaman silvikultur, seperti pemilihan jenis tanaman endemik tahan kering, menanam pada lapisan atas tanah tandus, jumlah bibit dan persebaran yang merata, serta pemberian mulsa atau pupuk organik untuk memperbaiki kualitas tanah.

4) Pohon Tumbang

Wilayah terbuka yang minim perlindungan vegetatif membuat angin bergerak bebas dan berrisiko merobohkan pohon besar, terutama yang tidak berakar kuat. Beberapa pohon

yang ditanam di area YPP Nufo adalah pohon kersem (*Muntingia calabura* L.) yang akarnya kurang kuat dan pohonnya tidak mampu bertahan lama (Gambar 3)



Gambar 3. Pohon Kersem tumbang menimpa bangunan sekitarnya.

Hal ini dapat membahayakan bangunan sekolah, instalasi listrik, serta keselamatan warga sekolah. Oleh karena itu, strategi penanaman pohon penahan angin di sekolah perlu dikembangkan sejak awal perencanaan dengan menanam pohon berakar dalam dan batang lentur di area rawan angin. Selain itu, pembuatan jalur evakuasi dan sistem peringatan dini menjadi bagian penting dari manajemen risiko bencana berbasis sekolah untuk meningkatkan kesiapsiagaan warga sekolah dalam menghadapi potensi bahaya lingkungan.

5) Budaya Berbeda dengan Masyarakat Setempat

Ketidaksesuaian antara pendekatan pendidikan sekolah alam dan nilai-nilai budaya lokal dapat menimbulkan resistensi sosial. Selama ini beberapa program kegiatan yang langsung bersinggungan dengan masyarakat terus diupayakan seperti, makan sate bersama ketika kurban, pawai ramadhan, bazar bersama desa setempat. Selain itu, masih perlu pendekatan partisipatif dengan melibatkan masyarakat dalam perencanaan dan pelaksanaan kegiatan sekolah sangat penting. Keterlibatan ini memperkuat rasa memiliki, memperlancar integrasi sosial, dan meningkatkan keberlanjutan pembangunan. Penting untuk ditekankan bahwa keberhasilan strategi keberlanjutan sangat bergantung pada partisipasi aktif masyarakat sekitar. Sekolah harus melibatkan warga dalam perencanaan, pelaksanaan, dan pemantauan program lingkungan agar tercipta rasa memiliki dan tanggung jawab bersama.

6) Sampah/Limbah Rumah Tangga

Masalah limbah domestik juga muncul seiring dengan dimulainya kegiatan belajar mengajar. Aktivitas harian seperti makan, penggunaan alat tulis, dan pembersihan lingkungan menghasilkan sampah organik maupun anorganik. Pengolahan limbah organik sudah dilakukan dengan fermentasi dicampur kotoran kambing, namun pemisahan sampah masih belum berjalan maksimal. Sampah yang di kumpulkan di TPA masih perlu dilakukan pemisahan sampah sesuai jenisnya, organik dan anorganik. Sampah yang tidak dikelola secara benar menimbulkan bau, mencemari tanah, serta menjadi sumber penyakit. Menurut

Alimuddin *et al.* (2020), penerapan sistem pengelolaan sampah terpadu di sekolah melalui pendekatan 3R (*Reduce, Reuse, Recycle*) dan edukasi lingkungan akan meningkatkan kesadaran warga sekolah terhadap pentingnya menjaga kebersihan lingkungan.

7) Biaya Listrik Cukup Besar

Kondisi suhu tinggi memicu penggunaan kipas mengakibatkan penggunaan energi listrik. Area YPP Nufo yang luas dan jarak antar bangunan jauh membutuhkan daya besar, selain itu alat pendingin untuk menyimpan makanan juga membutuhkan daya besar. Salah satu upaya yang dilakukan dengan membuat panel surya di titik yang paling jauh. Kondisi daerah yang panas sangat mendukung pembuatan panel surya. Selain itu, perlu merancang bangunan yang hemat energi melalui desain pasif, seperti ventilasi silang dan pencahayaan alami.

8) Persaingan dan Kompetitif Berwirausaha

Sekolah alam yang mengintegrasikan kewirausahaan berpotensi menghadapi persaingan dengan pelaku usaha lokal. Strategi kolaboratif dan pemberdayaan ekonomi lokal sudah dikembangkan, misalnya dengan melibatkan masyarakat dalam penyediaan bahan lokal atau sebaliknya pelatihan keterampilan yang mendukung yang sudah diterapkan di YPP Nufo kepada masyarakat sekitar yang belum mengetahui ketrampilan tersebut. Kegiatan yang sudah berjalan untuk mengurangi kompetitif, yaitu memberikan lapangan pekerjaan sebagai pemeliharaan dan membangun bangunan baru. Penting juga sinergi wirausaha yang sudah ada di Nufo, seperti produksi makanan beku, sayuran, produksi beras selep, produk ikan, ternak (ayam, bebek, puyuh) dan usaha lainnya menjalin tengkulak yang sudah ada sekitar area YPP Nufo.

9) Masih Butuh Biaya untuk Membangun

Pembangunan fisik sekolah alam di lahan gersang memerlukan biaya besar, terutama karena perlunya infrastruktur konservasi air, vegetasi, dan bangunan ekologis. Pendanaan dari hasil wirausaha di YPP Nufo masih terus diupayakan. Pendirian bangunan masih terus berlanjut, serta perbaikan bangunan yang ramah lingkungan, namun tidak tahan lama juga membutuhkan biaya perawatan. Solusi pendanaan dapat melibatkan kemitraan multi-sektor dengan LSM, perguruan tinggi, dan pemerintah untuk mendapatkan dukungan teknis dan finansial.

D. KESIMPULAN

Pembangunan sekolah alam di lahan gersang seperti YPP Nufo menghadapi risiko kompleks yang memerlukan strategi manajemen terpadu. Risiko lingkungan sebagai risiko utama

sebagai akibat dari lahan yang tandus, kemudian risiko sosial-budaya dan ekonomi. Strategi yang dapat digunakan untuk mengatasi risiko lingkungan mencakup penerapan desain yang adaptif, pemanfaatan teknologi konservasi air dan penggunaan energi terbarukan. Serta, melibatkan aktif masyarakat lokal dan diversifikasi pendanaan untuk keberlanjutan sosial-ekonomi. Sehingga, pendekatan holistik dapat mengurangi risiko pembangunan sekolah alam yang adaptif, inklusif dan berkelanjutan.

E. UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh penghuni sekolah alam YPP Nufo yang telah bersedia memberikan kesempatan melakukan penelitian. Serta tim jurnal IJED yang telah mempublikasikan penelitian ini.

F. DAFTAR PUSTAKA

- Adaralegbe, O., Opawole, A., & Kajimo-Shakantu, K. (2021). Assessment of management strategies for residual on-site related risk factors in educational institutional building projects. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 654, 1-8. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/654/1/012024>
- Adedokun, D., Aje, I., & Atuahene, B. (2025). Managing risks in tertiary education building projects: Insights from construction stakeholders. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*. 15(2). <https://doi.org/10.32738/jeppm-2025-000>
- Alimuddin, A., Rulhendri, R., Rachmawati, I. D., & Chayati, N. (2020). Kajian Dampak Lingkungan bagi Rekonstruksi Gedung Sekolah. *Jurnal Manajemen Aset Infrastruktur & Fasilitas*, 4(2), 12–20. <https://iptek.its.ac.id/index.php/jmaif/article/view/8741>
- Aven, T., & Flage, R. (2020). Foundational Challenges for Advancing the Field and Discipline of Risk Analysis. *Risk Analysis*, 40. <https://doi.org/10.1111/risa.13496>.
- Badan Standardisasi Nasional. (2023). *Petunjuk pelaksanaan manajemen risiko di lingkungan Badan Standardisasi Nasional* (Nomor 1 Tahun 2023). Jakarta: Badan Standardisasi Nasional. Tersedia di https://bsn.go.id/uploads/artikel/23jukulak1_manajemen_risiko_di_lingkungan_bsn.pdf
- Bertoldo, R. (2020). A comparative frame for a contextualised analysis of local natural risk management. *International Journal of Disaster Risk Reduction*. <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101945>
- Fathudin, S., Widodo, A., Fahmi, M. I. M. R., Widiastuti, A., Shah, T. A., & Shahzeb, S. S. (2024). Implementasi dan dampak pendidikan holistik berbasis lingkungan pada siswa: Studi kasus di sekolah alam. *Humanika, Kajian Ilmiah Mata Kuliah Umum*, 24(2), 193–204. <https://doi.org/10.21831/hum.v24i2.76954>
- Hapsari, R. P., & Safaruddin, S. (2020). Implementasi Program Penghijauan Di Pt Semen Baturaja (Persero) Tbk. *Jurnal Daya Saing*, 19(2), 160–166. <https://doi.org/10.56681/da.v19i2.56>
- Kumbham, R. (2025). Transforming barren land into green learning spaces: The cognitive and emotional impact of low-cost greening interventions in Indian government schools. *International Journal on Science and Technology*. 16(3), 1-19. <https://doi.org/10.71097/ijst.v16.i3.6866>

- Lasterman, N. M., & Sihotang, H. (2024). Konsep Pendidikan Alamiah dalam Kurikulum Merdeka menurut Pandangan Jean – Jacques Rousseau. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 1533-1544. <https://doi.org/10.31004/jptam.v8i1.12606>
- Mardawani, Relita, D. T., & Hartini, A. (2021). *Simpur air (Dillenia suffruticosa) sebagai tanaman hias dan fitromediasi taman gersang di Kabupaten Sintang*. Prosiding Seminar Nasional Universitas Muhammadiyah Semarang. Volume 4 tahun 2021. Hal 2451-2458. E-ISSN: 2654-3168, P-ISSN: 2654-3257. <https://prosiding.unimus.ac.id/index.php/semnas/article/viewFile/1042/1047>
- Nurasya, S. (2025). Tanah gersang: Penyebab, Dampak, dan cara pengelolannya. Diakses 16 Mei 2025. Dari laman: <https://www.rri.co.id/lain-lain/1444855/tanah-gersang-penyebab-dampak-dan-cara-pengelolannya>
- Nyimbili, F., & Nyimbili, L. (2024). Types of Purposive Sampling Techniques with Their Examples and Application in Qualitative Research Studies. *British Journal of Multidisciplinary and Advanced Studies*. <https://doi.org/10.37745/bjmas.2022.0419>.
- Pemerintah Kabupaten Rembang. (2025). Peta. <https://rembangkab.go.id/peta/>
- Rezvani, M., Nickraves, F., Astaneh, A., & Kazemi, N. (2022). A risk-based decision-making approach for identifying natural-based tourism potential areas. *Journal of Outdoor Recreation and Tourism*. <https://doi.org/10.1016/j.jort.2021.100485>.
- Rinaldi. (2020). Mitigasi Risiko Bencana pada Infrastruktur Pendidikan di Daerah Kering. *Jurnal Arsitektur Zonasi*, 5(1), 45–52. <https://ejournal.upi.edu/index.php/jaz/article/view/14744>
- Settembre-Blundo, D., González-Sánchez, R., Medina-Salgado, S., & García-Muiña, F. (2021). Flexibility and Resilience in Corporate Decision Making: A New Sustainability-Based Risk Management System in Uncertain Times. *Global Journal of Flexible Systems Management*, 22, 107 - 132. <https://doi.org/10.1007/s40171-021-00277-7>.
- Wungo, G. L. (2020). Studi Kasus: Strategi Perencanaan Kawasan Perkotaan Pancur-Pamotan. *Ruang: Jurnal Ilmiah Desain dan Lingkungan*, 6(2), 57–66. Diperoleh dari <http://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ruang/>.
- Yusuf, M. S., Swastyastu, C. A., Syahadiani, L., Shanty, R. N.T. (2024). Analisa Manajemen Risiko E- Learning Universitas Dr. Soetomo Surabaya Menggunakan Framework ISO 31000. *Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, 13(1), 314-323. DOI : [10.35889/jutisi.v13i1.1800](https://doi.org/10.35889/jutisi.v13i1.1800)
- Zadeh, H., Weir, T., Filinkov, A., & Lord, S. (2021). Strategic Risk Management in Practice. 185-194. https://doi.org/10.1007/978-3-030-60135-5_13