

JMTI

Volume 5 Nomor 2
Agustus 2026

P-ISSN 2829-3347
E-ISSN 2829-338X

JMTI

Jurnal Mitra Teknik Industri

Volume 5 Nomor 2

Agustus 2026



JMTI	Volume 5	Nomor 2	Halaman 107-200	Jakarta Agustus 2026	P-ISSN 2829-3347 E-ISSN 2829-338X
------	----------	---------	-----------------	-------------------------	--------------------------------------

EDITORIAL

Dengan mengucapkan syukur yang paling dalam kehadiran Tuhan Yang Maha Kuasa atas limpahan Berkah, Rahmat, Karunia dan ijin-NYA, tim redaksi Program Studi Teknik Industri Fakultas Teknik Universitas Tarumanagara Jakarta dapat menerbitkan Jurnal Mitra Teknik Industri (JMTI) Volume 5 Nomor 2, Edisi Agustus 2026. Salam sejahtera untuk seluruh rekan sejawat terutama yang bergerak di dalam pengembangan praktek dan keilmuan teknik industri. JMTI merupakan jurnal ilmiah sebagai wadah pengembangan bidang ilmu Teknik dan Manajemen Industri, berisi hasil kajian dan penelitian dari dosen, peneliti, serta praktisi industri. Jurnal ini diterbitkan dalam waktu 1 (satu) tahun terbit 3 (tiga) kali.

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kami sampaikan kepada para mitra, para penyunting ilmiah yang telah meluangkan waktunya menelaah dan mengedit naskah-naskah sehingga jurnal ini dapat terbit di hadapan sidang pembaca. Edisi jurnal ini dapat diakses secara daring melalui <https://journal.untar.ac.id/index.php/JMTI/issue/view/1057>

JMTI dengan Volume 5 Nomor 2, Edisi Agustus 2026 ini memuat 10 (sepuluh) artikel ilmiah yang meliputi berbagai topik seperti: Penguatan Sistem *Assessment* Kinerja Mitra Kerja Menggunakan Metode *Weighted Scoring Model* dan Indeks Konsistensi Penilaian pada PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero); Rancangan Ransel Kedaruratan dengan Metode SCAMPER untuk Mengantisipasi Kondisi Bencana; *Systematic Literature Review*: Frekuensi Penggunaan *Tools* pada Setiap Fase DMAIC dalam *Lean Six Sigma*; Usulan Perbaikan Kualitas Produksi Lem Menggunakan Pendekatan *Lean Six Sigma* dan Poka-Yoke di PT Ligno Speciality Adhesive; Integrasi *Statistical Quality Control* dan Metode Taguchi untuk Optimasi Kualitas pada Proses *Investment Casting*: Studi Kasus Part G4-28; Integrasi FMECA dan Distribusi Weibull dalam Pemetaan Risiko Kegagalan Unit *Horizontal Dryer*; Penentuan Waktu Standar Proses *Inbound* Menggunakan Metode *Time Study* di Gudang Lithos DSP PT XYZ; Analisis Postur Tubuh Pekerja pada Pembangunan Rumah 4 Lantai dengan Menggunakan Metode REBA; Penerapan *Lean Manufacturing* pada Proses Produksi *Stripper Bushing* di CV Surya Baja Mandiri dan Rule-Based Decision Support Dashboard for Quality 4.0 Performance Measurement in the Food and Beverage Industry.

Akhirnya, kami berharap agar kehadiran jurnal ini dapat memenuhi fungsinya sebagai khsanah ilmu pengetahuan serta memberikan manfaat diseminasi luas keilmuan dan praktik Teknik Industri. Tim redaksi menyadari bahwa jurnal ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari para pembaca yang bersifat konstruktif sangat kami harapkan. Kami juga senantiasa mengundang rekan sejawat Teknik Industri dari berbagai institusi untuk menyampaikan kontribusi makalah untuk terbitan-terbitan selanjutnya.

Demikian, dan Terima kasih.

Jakarta, Agustus 2026
Hormat kami

Redaksi

DAFTAR ISI

Editorial	i
Daftar Isi	ii
1. Penguatan Sistem <i>Assessment</i> Kinerja Mitra Kerja Menggunakan Metode <i>Weighted Scoring Model</i> dan Indeks Konsistensi Penilaian pada PT Industri Telekomunikasi Indonesia (Persero) Leoni, Risma Fitriani, Ade Momon S.	107 – 115
2. Rancangan Ransel Kedaruratan dengan Metode SCAMPER untuk Mengantisipasi Kondisi Bencana Rafilia Vita Liveani Pertiwi, Lamto Widodo, Didi Widya Utama	116 – 127
3. <i>Systematic Literature Review</i> : Frekuensi Penggunaan <i>Tools</i> pada Setiap Fase DMAIC dalam <i>Lean Six Sigma</i> Muhammad Afiril Susanto, Joniarto Parung, Markus Hartono	128 – 140
4. Usulan Perbaikan Kualitas Produksi Lem Menggunakan Pendekatan <i>Lean Six Sigma</i> dan Poka-Yoke di PT Ligno Speciality Adhesive Whilly Abdullah Wicaksono, Ahmad, Carla Olyvia Doaly	141 – 147
5. Integrasi <i>Statistical Quality Control</i> dan Metode Taguchi untuk Optimasi Kualitas pada Proses <i>Investment Casting</i> : Studi Kasus Part G4-28 Armansyah, M. Fadhil Riza S., Siti Rohana Nasution, Intan Novita Dewi. ..	148 – 156
6. Integrasi FMECA dan Distribusi Weibull dalam Pemetaan Risiko Kegagalan Unit <i>Horizontal Dryer</i> Viriya Toti, Lithrone Laricha Salomon, Carla Olyvia Doaly	157 – 164
7. Penentuan Waktu Standar Proses <i>Inbound</i> Menggunakan Metode <i>Time Study</i> di Gudang Lithos DSP PT XYZ Aghnia Gema Agustiany, Agustian Suseno	165 – 172
8. Analisis Postur Tubuh Pekerja pada Pembangunan Rumah 4 Lantai dengan Menggunakan Metode REBA Hamdani Purba, I Wayan Sukania, Lamto Widodo	173 – 182
9. Penerapan <i>Lean Manufacturing</i> pada Proses Produksi <i>Stripper Bushing</i> di CV Surya Baja Mandiri Rasyid Zainulmuttaqin, Risma Fitriani, Ade Momon	183 – 192
10. Rule-Based Decision Support Dashboard for Quality 4.0 Performance Measurement in the Food and Beverage Industry Mohammad Agung Saryatmo, Parwadi Moengin, Dadang Surjasa, Rina Fitriana	193 – 200

RANCANGAN RANSEL KEDARURATAN DENGAN METODE SCAMPER UNTUK MENGANTISIPASI KONDISI BENCANA

Rafilia Vita Liveani Pertiwi¹⁾, Lamto Widodo²⁾, Didi Widya Utama³⁾

^{1,2)}Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

³⁾Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Tarumanagara

e-mail: ¹⁾rafilia.545220013@stu.untar.ac.id, ²⁾lamtow@ft.untar.ac.id, ³⁾didiu@ft.untar.ac.id

ABSTRAK

Sebagai negara kepulauan terbesar yang berada di jalur cincin api, Indonesia memiliki frekuensi bencana alam sangat tinggi. Kecepatan respons individu menjadi penentu utama keselamatan, terutama pada konsep golden time 72 jam pertama pascabencana. Namun, dalam kondisi panik, masyarakat awam cenderung membawa barang tidak penting menggunakan tas seadanya. Penelitian ini bertujuan merancang tas siaga bencana yang ergonomis, fungsional, dan sesuai kebutuhan masyarakat Indonesia. Metode yang digunakan adalah SCAMPER untuk memodifikasi fitur tas serta Ulrich & Eppinger untuk pengembangan konsep, pemilihan desain terbaik, hingga pembuatan prototipe. Berdasarkan survei melalui google form, ditemukan permasalahan saat pengungsian dan kebutuhan perlengkapan darurat. Berdasarkan analisis SCAMPER, dihasilkan tiga alternatif desain konsep. Melalui proses seleksi konsep, desain rancangan ketiga terpilih menjadi konsep terbaik untuk diimplementasikan dengan spesifikasi dimensi tinggi tas 43 cm, lebar tas 30 cm, jarak antar tali bahu 20 cm, lebar tali bahu 7 cm, dan handle tas 10 cm yang sesuai dengan antropometri masyarakat Indonesia usia produktif.

Kata kunci: Tas Siaga Bencana, Golden Time, SCAMPER, Ulrich & Eppinger

ABSTRACT

As the largest archipelagic country located on the Ring of Fire, Indonesia experiences a very high frequency of natural disasters. The speed of individual response is a key determinant of safety, especially in the concept of the first 72 hours after a disaster. However, in a state of panic, ordinary people tend to carry non-essential items in makeshift bags. This study aims to design a disaster preparedness bag that is ergonomic, functional, and meets the needs of the Indonesian people. The method used is SCAMPER to modify the bag's features and Ulrich & Eppinger for concept development, selection of the best design, and prototype creation. Based on a survey via Google Form, problems were identified during evacuation and the need for emergency equipment. Based on the SCAMPER analysis, three alternative concept designs were generated. Through the concept selection process, the third design was selected as the best concept for implementation with specifications of a bag height of 43 cm, a bag width of 30 cm, a distance between shoulder straps of 20 cm, a shoulder strap width of 7 cm, and a bag handle of 10 cm, which are in accordance with the anthropometry of Indonesian people of productive age.

Keywords: Disaster Preparedness Bag, Golden Time, SCAMPER, Ulrich & Eppinger

PENDAHULUAN

Sebagai salah satu negara kepulauan terbesar di dunia, Indonesia memiliki frekuensi bencana alam yang sangat tinggi dan cenderung meningkat setiap tahunnya. Kondisi ini terjadi karena posisi geografis Indonesia yang berada jalur cincin api (*ring of fire*). Berdasarkan data Geoportal Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), jumlah kejadian bencana sepanjang tahun 2025 tercatat 4.727 kejadian bencana alam. Kejadian bencana ini di dominasi oleh bencana hidrometeorologi sebesar 99,26% dan bencana geologi sebesar 0,74%. Dari jumlah kejadian bencana yang terjadi, banjir menempati posisi pertama dengan 2.009 kejadian, diikuti kebakaran hutan dan lahan 1.329 kejadian, cuaca ekstrem 958 kejadian, tanah longsor 330 kejadian, kekeringan 37 kejadian, gelombang pasang dan abrasi 28 kejadian, gempa bumi 28 kejadian, erupsi gunung api 7 kejadian, dan tsunami 1 kejadian [1].

Dari sisi kemanusiaan, dampak bencana di Indonesia menunjukkan tren peningkatan yang sangat drastis dalam kurun waktu dua tahun terakhir. Pada tahun 2024, tercatat jumlah

korban jiwa akibat bencana mencapai 540 orang, dengan 63 orang dinyatakan hilang, dan 11.531 lainnya luka-luka [2]. Namun, memasuki tahun 2025, angka tersebut mengalami eskalasi yang memprihatinkan, di mana korban meninggal dunia meningkat menjadi 1.666 jiwa, dengan 214 orang dinyatakan hilang, dan 6.799 jiwa luka-luka. Selain itu, jumlah warga yang mengungsi pada 2025 mencapai 12,1 juta jiwa, atau setara dengan 4,22% dari total jumlah penduduk Indonesia [3].

Dampak bencana terhadap manusia juga terus bertambah, diiringi dengan kerusakan infrastruktur yang semakin meluas. Pada tahun 2025, tercatat sebanyak 281.199 unit rumah rusak, 3.642 unit fasilitas rusak, serta 1.343 kantor dan jembatan rusak [1]. Layanan publik pascabencana dan efektifitas distribusi bencana menjadi terhambat akibat kerusakan infrastruktur yang terjadi.

Puncak dari rangkaian bencana tahun 2025 adalah peristiwa banjir bandang dan tanah longsor yang terjadi di tiga provinsi di Sumatera: Sumatera Utara, Sumatera Barat, dan Aceh. Bencana ini menjadi yang paling mematikan sepanjang tahun, dengan total korban jiwa mencapai lebih dari 1.207 orang [4].

Faktor kecepatan respons setiap individu menjadi penentu utama keselamatan jiwa dalam setiap bencana yang terjadi. Secara umum, konsep golden time atau 72 jam pertama pascabencana sangat penting untuk proses pencarian dan penyelamatan korban selamat [5]. Namun, bagi masyarakat awam, 10 menit pertama sering kali menjadi penentu dalam melakukan evakuasi mandiri. Faktanya, saat bencana terjadi, masyarakat awam akan merasa panik saat evakuasi berlangsung. Dalam kondisi panik, seseorang akan sangat sulit untuk berpikir secara jernih, atau bahkan untuk mengingat di mana letak benda-benda penting tersimpan [6].

Seringkali, masyarakat awam yang tidak siap apabila bencana terjadi cenderung hanya membawa sebagian barang yang dirasa akan diperlukan di tempat evakuasi dengan menggunakan tas seadanya. Akibatnya, mereka justru membawa benda yang tidak terlalu dibutuhkan. Kondisi tangan yang gemetar akibat panik membuat proses mencari serta mengemas barang menjadi lambat dan menyita waktu yang seharusnya bisa digunakan untuk menyelamatkan diri.

Dalam konteks ini, tas siaga bencana menjadi elemen krusial yang berfungsi sebagai perlengkapan bertahan hidup ketika bantuan belum tiba dan memastikan semua kebutuhan dasar tetap terpenuhi selama masa evakuasi. Masyarakat umumnya menggunakan tas ransel biasa, tas selempang, atau bahkan koper yang sama sekali tidak didesain untuk situasi darurat. Tas ransel biasa menyebabkan semua barang tercampur sehingga sulit menemukan barang-barang kecil saat dibutuhkan, desainnya juga tidak memungkinkan beban terdistribusi merata sehingga cepat lelah saat dipakai lari atau berjalan jauh di medan berat. Dalam konteks bencana seperti di Aceh yang medannya sulit dan akses transportasi terbatas, ketidaksesuaian tas ini menjadi hambatan serius dalam proses evakuasi.

Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menyediakan solusi tas siaga bencana yang ergonomis, fungsional, dan sesuai kebutuhan masyarakat Indonesia sehingga mempermudah akses terhadap barang penting dalam kondisi darurat. Dalam upaya mencapai tujuan tersebut, penelitian ini menggunakan metode SCAMPER serta Ulrich & Eppinger untuk merancang inovasi tas siaga bencana. SCAMPER digunakan untuk memodifikasi fitur tas, sementara Ulrich & Eppinger berperan dalam pengembangan konsep lebih lanjut, mencakup pemilihan konsep terbaik hingga pembuatan prototipe.

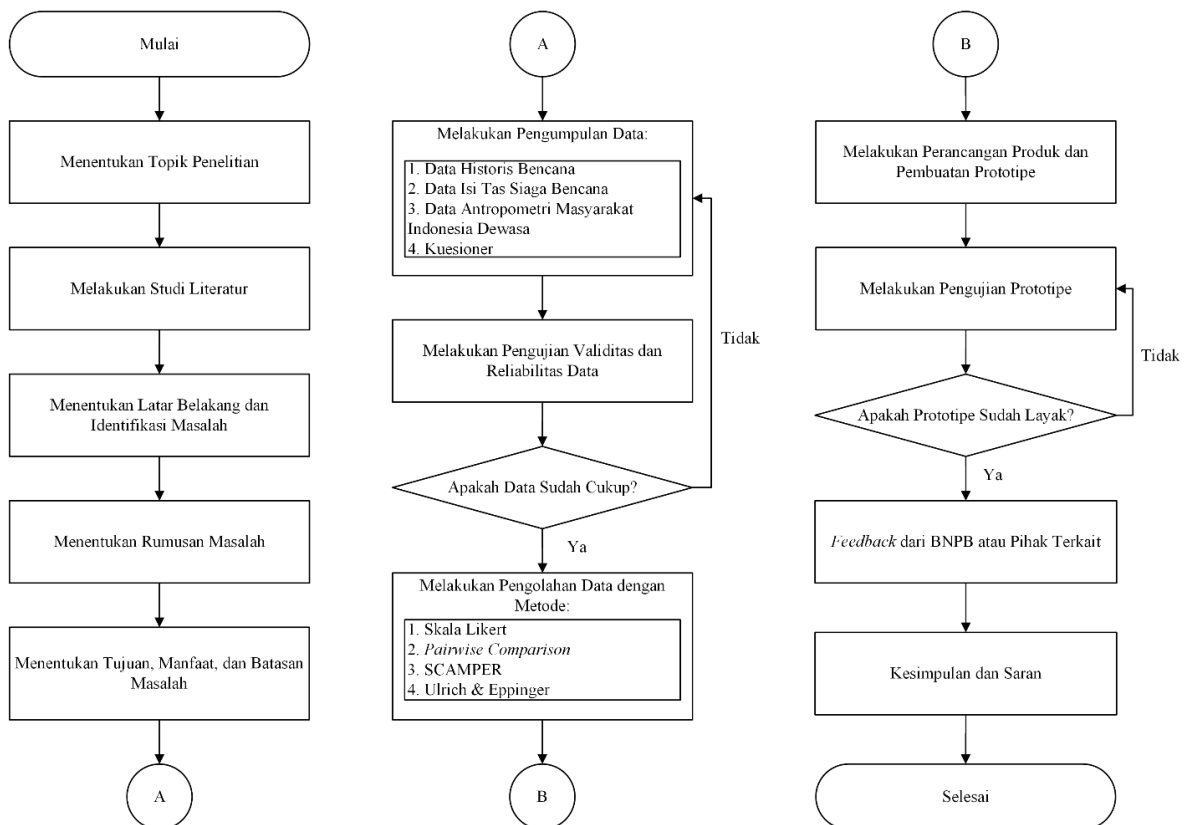
Barang-barang yang wajib dipersiapkan dalam tas siaga bencana, sesuai dengan rekomendasi BNPB dan organisasi kemanusiaan dapat dilihat pada Tabel 1 [7],[8].

Tabel 1. Daftar Barang yang Wajib Dipersiapkan

No	Daftar Barang
1	Identitas diri dan dokumen penting (KTP, KK, ijazah, surat tanah, dan lainnya)
2	Makanan tahan lama dan siap saji
3	Air minum dalam botol/kantong
4	Obat-obatan dan alat kesehatan (obat pribadi, P3K, masker, <i>hand sanitizer</i> , tisu)
5	Alat komunikasi dan penerangan (<i>handphone</i> , senter, <i>headlamp</i> , baterai cadangan dan <i>power bank</i>)
6	Pakaian, <i>thermal blanket</i> , jas hujan
7	Peralatan (peluit, pisau serbaguna, korek api)
8	Perlengkapan mandi (sabun mandi, sikat gigi, odol)
9	Uang tunai pecahan kecil

METODE PENELITIAN

Sebagai acuan dalam pelaksanaan penelitian, disusun sebuah kerangka metodologi yang dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Berikut merupakan penjelasan rinci dari setiap tahapan pada diagram alir disajikan sebagai berikut:

- Penelitian diawali dengan menentukan sebuah topik yang ingin diangkat.
- Melakukan studi literatur dari buku dan jurnal ilmiah dalam kurun waktu lima tahun terakhir. Bahan kajian mencakup topik-topik yang relevan seperti prinsip ergonomi, antropometri, metode SCAMPER serta kerangka perancangan Ulrich & Eppinger.
- Menentukan latar belakang yang dapat memperkuat urgensi perancangan tas siaga bencana, serta mengidentifikasi permasalahan yang menjadi dasar dari latar belakang tersebut.
- Menentukan rumusan masalah yang menjadi fokus utama penelitian berdasarkan identifikasi masalah.

- e. Menentukan tujuan yang ingin dicapai, manfaat dari hasil perancangan, serta membatasi ruang lingkup penelitian agar lebih terfokus.
- f. Pengumpulan data dilakukan melalui studi data historis bencana dari Geoportal BNPB beserta informasi mengenai isi tas siaga bencana yang direkomendasikan, pengukuran antropometri (lebar bahu dan panjang punggung) sebagai acuan dalam menentukan ukuran dan komponen tas yang akan dirancang, serta menyebarkan kuesioner untuk mengetahui kebutuhan konsumen.
- g. Melakukan uji validitas dan reliabilitas data terhadap data kuesioner untuk memastikan data yang dikumpulkan valid dan reliabel.
- h. Data yang telah valid dan reliabel kemudian dianalisis menggunakan skala likert untuk mengukur tingkat kepentingan setiap kebutuhan, dilanjutkan dengan metode *pairwise comparison* untuk menentukan prioritas kebutuhan yang paling penting.
- i. Melakukan modifikasi fitur tas dengan metode SCAMPER, kemudian mengembangkan konsep mulai dari pemilihan konsep terbaik hingga penentuan arsitektur produk.
- j. Merancang produk berdasarkan konsep terpilih, dilanjutkan dengan pembuatan prototipe menggunakan material yang telah ditentukan.
- k. Melakukan pengujian prototipe untuk mengevaluasi kesesuaian produk dengan tujuan perancangan.
- l. Membawa prototipe produk kepada BNPB atau pihak terkait untuk memperoleh tanggapan, penilaian, dan masukan mengenai rancangan tas siaga bencana.
- m. Menyusun kesimpulan dan saran berdasarkan seluruh temuan dan analisis yang telah dilakukan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengumpulan Data

Data adalah bagian yang sangat penting dalam penelitian karena berfungsi sebagai fondasi utama untuk melakukan analisis. Secara umum, data yang digunakan terdiri dari data primer dan data sekunder. Dalam penelitian tas siaga bencana ini, data primer didapatkan melalui penyebaran kuesioner melalui *google form* untuk mengetahui kebutuhan responden secara langsung. Berdasarkan hasil dari kuesioner, diperoleh hasil data primer yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Primer

Jenis Data	Jumlah Data Primer
Alat Pengambilan Data	Kuesioner digital (<i>google form</i>) yang mencakup identitas responden, riwayat pengalaman kebencanaan, perilaku evakuasi, kebutuhan fitur, dan skala kepentingan pada produk.
Responden	30 orang masyarakat usia produktif.

Identifikasi Kebutuhan

Identifikasi dilakukan dengan menyebarkan kuesioner kepada 30 orang masyarakat usia produktif dalam bentuk *google form*. Kuesioner berisi tentang pertanyaan tentang tingkat kepentingan pada aspek-aspek yang dalam suatu produk. Untuk menentukan tingkat kepentingan pada setiap variabel rancangan, responden diminta memberikan skor dalam rentang 1–5 sebagai representasi dari tingkat urgensi setiap variabel bagi mereka. Skor 1 menunjukkan bahwa variabel tersebut sangat tidak penting, skor 2 menunjukkan bahwa variabel tersebut tidak penting, skor 3 menunjukkan bahwa variabel tersebut cukup penting, skor 4 menunjukkan bahwa variabel tersebut penting, dan skor 5 menunjukkan bahwa variabel tersebut sangat penting. Hasil identifikasi kebutuhan responden yang menggambarkan tingkat kepentingan masing-masing variabel dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Identifikasi Kebutuhan Responden

No	Matriks Kebutuhan	Jumlah Responden Tiap Skala Kepentingan (Orang)				
		1	2	3	4	5
1	Fungsionalitas	0	0	2	11	17
2	Kenyamanan	0	0	4	12	14
3	Keamanan	0	1	5	14	10
4	Estetika	0	4	11	11	4
5	Daya Tahan	0	0	2	13	15
6	Kualitas	0	2	8	13	7

Uji Validitas Data

Uji validitas data adalah salah satu jenis pengujian data yang digunakan untuk menguji apakah alat ukur yang digunakan untuk pengambilan data, yaitu berupa kuesioner sudah tepat atau layak mengukur apa yang memang harus diukur. Dalam penelitian ini, validitas data diuji menggunakan metode *pearson correlation* dengan taraf signifikansi 0,05. Berdasarkan jumlah responden sebanyak 30 orang yang mengisi kuesioner melalui aplikasi *google form* dan level signifikansi 5%, nilai *r* tabel yang digunakan adalah 0,361. Hasil pengujian validitas data dengan *software* Minitab disajikan pada Gambar 2.

Correlations						
	Fungsionalitas	Kenyamanan	Keamanan	Estetika	Daya Tahan	Kualitas
Kenyamanan	0,462					
Keamanan	0,307	0,483				
Estetika	0,152	0,269	0,167			
Daya Tahan	0,481	0,361	0,597	0,153		
Kualitas	0,157	0,092	0,467	0,110	0,325	
Total	0,611	0,666	0,779	0,519	0,716	0,589

Gambar 2. Hasil Pengujian Validitas Data

Berdasarkan persyaratan agar data dianggap valid, maka harus memenuhi syarat *R* hitung lebih besar sama dengan *R* tabel ($R \text{ hitung} \geq R \text{ tabel}$). Berikut merupakan rangkuman hasil akhir pengujian validitas data yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Akhir Uji Validitas Data

Variabel	R Hitung	R Tabel	Hasil
Fungsionalitas	0,611	0,361	Valid
Kenyamanan	0,666	0,361	Valid
Keamanan	0,779	0,361	Valid
Estetika	0,519	0,361	Valid
Daya Tahan	0,716	0,361	Valid
Kualitas	0,589	0,361	Valid

Berdasarkan perbandingan dengan nilai *R* Tabel sebesar 0,361, uji validitas terhadap 30 responden menggunakan Minitab menyatakan bahwa data yang dikumpulkan valid dan memenuhi syarat untuk melakukan pengujian berikutnya, yaitu pengujian reliabilitas data.

Uji Reliabilitas Data

Uji reliabilitas data adalah salah satu pengujian data yang mana membuktikan dan mengetahui konsistensi alat ukur yang digunakan dalam penelitian. Suatu data kuesioner dapat dinyatakan reliabel jika jawaban individu terhadap kuesioner itu konsisten atau stabil. Berdasarkan hasil pengujian reliabilitas data dengan menggunakan *software* minitab didapat bahwa nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,7035. Oleh karena itu, data yang dikumpulkan dapat dikatakan reliabel karena memenuhi persyaratan uji reliabilitas, yaitu nilai *Cronbach's Alpha* lebih besar dari 0.7 ($\alpha > 0.7$).

Skala Likert

Berdasarkan hasil uji validitas dan reliabilitas data, dilakukan perhitungan persentase terhadap masing-masing variabel berdasarkan tingkat kepentingannya. Hasil perhitungan persentase skala kepentingan untuk setiap variabel dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Persentase Tingkat Kepentingan Variabel

No	Variabel	1	2	3	4	5	Total	Persentase
1	Fungsionalitas	0	0	6	44	85	135	90%
2	Kenyamanan	0	0	12	48	70	130	86,7%
3	Keamanan	0	2	15	56	50	123	82%
4	Estetika	0	8	33	44	20	105	70%
5	Daya Tahan	0	0	6	52	75	133	88,7%
6	Kualitas	0	4	24	52	35	115	76,7%

Setelah memperoleh persentase pembobotan tingkat kepentingan untuk setiap variabel, dilakukan penentuan kategori nilai dengan skala 1–5. Dalam perhitungan interval nilai $I = 20\%$ yang berasal dari $100\%/5 = 20\%$. Untuk perhitungan interval setiap skor adalah 20% dengan jarak terendah 0% dan jarak tertinggi 100%. Kriteria interpretasi skor berdasarkan interval tersebut dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Kriteria Nilai Kepentingan

Persentase	Kriteria	Nilai Kepentingan
0-20%	Sangat Tidak Penting	1
21-40%	Tidak Penting	2
41-60%	Cukup Penting	3
61-80%	Penting	4
81-100%	Sangat Penting	5

Berdasarkan kriteria nilai kepentingan, urutan kategori untuk setiap variabel mulai dari persentase skala kepentingan terbesar hingga terkecil dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Urutan Pembobotan Tingkat Kepentingan

Variabel	Persentase	Kategori	Tingkat Kepentingan
Fungsionalitas	90%	Sangat Penting	5
Daya Tahan	88,7%	Sangat Penting	5
Kenyamanan	86,7%	Sangat Penting	5
Keamanan	82%	Sangat Penting	5
Kualitas	76,7%	Penting	4
Estetika	70%	Penting	4

Pairwise Comparison

Metode *pairwise comparison* merupakan bagian dari *Analytical Hierarchy Process* (AHP) yang membandingkan kriteria secara berpasangan untuk menentukan tingkat kepentingan secara kuantitatif. Pendekatan ini menyederhanakan proses pengambilan keputusan dengan membandingkan derajat prioritas antar kriteria yang telah ditetapkan. Skala tingkat kepentingan metode ini dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Skala Tingkat Kepentingan

Tingkat Kepentingan	Definisi	Keterangan
1	Sama Penting	Kedua variabel sama pentingnya.
3	Sedikit Lebih Penting	Variabel yang satu sedikit lebih penting dibandingkan variabel lain.
5	Lebih Penting	Variabel yang satu lebih penting dibandingkan variabel lain.
7	Jelas Lebih Penting	Variabel yang satu jelas lebih penting dibandingkan variabel lain.
9	Mutlak Lebih Penting	Variabel yang satu mutlak lebih penting dibandingkan variabel lain.
2,4,6,8	Nilai Tengah di Antara Dua Nilai Berdekatan	Nilai kompromi atau keraguan antara dua skala utama

Matriks perbandingan berpasangan disusun dengan membandingkan variabel pada baris terhadap variabel pada kolom berdasarkan skala kepentingan. Matriks perbandingan berpasangan tersebut dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Matriks Perbandingan Berpasangan

	FN	DT	KN	KM	KL	ES
FN	1	3	3	5	7	9
DT	0,333	1	3	5	5	7
KN	0,333	0,333	1	3	3	5
KM	0,200	0,200	0,333	1	3	5
KL	0,143	0,200	0,333	0,333	1	3
ES	0,111	0,143	0,200	0,200	0,333	1
Total	2,121	4,876	7,867	14,533	19,333	30

Keterangan:

FN = Fungsionalitas KN = Kenyamanan KL = Kualitas
 DT = Daya Tahan KM = Keamanan ES = Estetika

Hasil perbandingan dinormalisasi untuk menghitung nilai *eigen* dan bobot prioritas setiap variabel. Selanjutnya, dilakukan perhitungan *Consistency Index* (CI) dan *Consistency Ratio* (CR). Hasil perhitungan disajikan pada Tabel 10, Tabel 11, dan Tabel 12.

Tabel 10. Perhitungan Normalisasi

	FN	DT	KN	KM	KL	ES	<i>Eigen</i>	<i>Priority</i>
FN	0,472	0,615	0,381	0,344	0,362	0,300	0,412	2,474
DT	0,157	0,205	0,381	0,344	0,259	0,233	0,263	1,580
KN	0,157	0,068	0,127	0,206	0,155	0,167	0,147	0,881
KM	0,094	0,041	0,042	0,069	0,155	0,167	0,095	0,568
KL	0,067	0,041	0,042	0,023	0,052	0,100	0,054	0,325
ES	0,052	0,029	0,025	0,014	0,017	0,033	0,029	0,171
Total	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	6,000

Tabel 11. Perhitungan Vektor Konsistensi

Kriteria	Nilai Eigen x Total	Vektor Konsistensi
Fungsionalitas	0,412 x 2,121	0,874
Daya Tahan	0,263 x 4,876	1,284
Kenyamanan	0,147 x 7,867	1,155
Keamanan	0,095 x 14,533	1,377
Kualitas	0,054 x 19,333	1,049
Estetika	0,029 x 30	0,857
λ Maksimum (Total)	6,596	

Tabel 12. Perhitungan Nilai CI dan CR

λ Maksimum	6,596
N	6
CI	0,119
IR	1,24
CR	0,096

Perhitungan untuk mencari nilai indeks konsistensi dengan menggunakan $N = 6$ adalah sebagai berikut:

$$CI = \frac{\lambda \text{ Maksimum} - N}{N - 1} = \frac{6,596 - 6}{6 - 1} = 0,119$$

Selanjutnya, akan dilakukan perhitungan nilai rasio konsistensi sebagai berikut:

$$CR = \frac{CI}{IR} = \frac{0,119}{1,24} = 0,096$$

Pengujian konsistensi hierarki dilakukan menggunakan matriks ukuran ke-6 dengan nilai *Index Random* (IR) sebesar 1,24. Penentuan ukuran matriks ini didasarkan pada jumlah variabel kebutuhan yang dianalisis, yaitu sebanyak 6 variabel. Hasil perhitungan menunjukkan *Consistency Ratio* (CR) sebesar 0,096. Karena nilai CR tersebut kurang dari 0,1 ($CR < 0,1$), maka data tersebut dinyatakan konsisten dan dapat diterima.

Benchmarking

Benchmarking merupakan sebuah proses yang dilakukan untuk membandingkan produk, layanan, dan cara kerja suatu organisasi dengan kompetitor terkuat atau pemimpin

di industri tersebut. Perbandingan beberapa produk tas di pasaran yang menjadi referensi tas siaga bencana dapat dilihat pada Tabel 13.

Tabel 13. Perbandingan Produk di Pasaran

No	Produk Benchmark	Spesifikasi
1	Tas Ransel Biasa 	Tas ransel ini memiliki struktur yang sederhana tanpa banyak busa tebal, rangka, atau sabuk tambahan. Umumnya tas ransel biasa tidak dilengkapi dengan sabuk dada dan sabuk pinggang sehingga dapat berpotensi memicu kelelahan fisik yang signifikan apabila tas digunakan untuk membawa muatan berat dalam durasi panjang.
2	Bousai Bag 	Bousai bag ini memiliki sistem bukaan <i>clamshell</i> yang dapat mempermudah pengambilan barang di bagian terbawah tanpa harus membongkar seluruh barang dari atas. Selain itu, desain tali bahu berbentuk S mampu mendistribusikan berat badan tas secara merata ke seluruh tubuh. Namun, mekanisme penutup yang hanya mengandalkan satu jalur ritsleting panjang berisiko menyebabkan seluruh isi tas tumpah keluar jika ritsleting mengalami kerusakan.

Analisis SWOT

Dalam pengembangan produk tas siaga bencana, analisis SWOT diterapkan untuk mengidentifikasi kekuatan, kelemahan, peluang, dan ancaman yang relevan. Metode ini membantu menganalisis aspek-aspek kritis produk, seperti potensi kelemahan, peluang inovasi, serta risiko ancaman yang mungkin muncul. Berikut hasil analisis SWOT untuk tas siaga bencana.

1. *Strength* (kekuatan) dari produk tas siaga bencana yaitu:
 - a. Tas dirancang berdasarkan prinsip antropometri agar nyaman dibawa dalam situasi darurat, dengan tali bahu yang tebal untuk mendukung kenyamanan pengguna.
 - b. Tas memiliki banyak sekat kompartemen, sehingga mengoptimalkan pengorganisasian barang dan mencegah barang bawaan saling bercampur.
 - c. Tas dilengkapi handle kokoh di bagian atas dan tidak mudah putus saat situasi darurat.
 - d. Tas dibuat dari bahan tahan air (*waterproof*), sehingga isi tas tetap aman dan kering.
2. *Weakness* (kelemahan) dari produk tas siaga bencana yaitu:
 - a. Material *waterproof* menyebabkan biaya produksi tas lebih tinggi dibandingkan tas ransel biasa yang tersedia di pasaran.
 - b. Membutuhkan pengecekan logistik berkala untuk mengontrol masa kedaluwarsa makanan, air, dan obat-obatan dalam tas.
3. *Opportunity* (kesempatan) dari produk tas siaga bencana yaitu:
 - a. Frekuensi bencana alam yang tinggi di berbagai wilayah Indonesia akhir-akhir ini meningkatkan kesadaran masyarakat akan pentingnya memiliki survival kit pribadi.
 - b. Banyak orang sudah mengetahui pentingnya tas siaga bencana, tetapi merasa tidak punya waktu ataupun bingung harus mengisi apa saja.
4. *Threats* (Ancaman) dari produk tas siaga bencana yaitu:
 - a. Banyak masyarakat lebih memilih menggunakan tas ransel biasa atau tas apa pun yang sudah ada di rumah sebagai tas siaga bencana, karena pertimbangan biaya.
 - b. Dalam kondisi ekonomi saat ini, masyarakat cenderung memprioritaskan kebutuhan pokok dibanding tas siaga bencana yang dianggap belum mendesak.

SCAMPER

Metode SCAMPER merupakan sebuah kerangka kerja brainstorming sistematis yang dirancang secara khusus untuk memicu daya cipta sekaligus memperluas sudut pandang

berpikir saat seseorang ingin memecahkan masalah atau melahirkan inovasi baru [9]. Kekuatan metode ini terletak pada kemampuan untuk memaksa individu dan kelompok untuk keluar dari zona pikir linear yang nyaman dan beralih ke pola pikir divergen, yang melibatkan berbagai sudut pandang yang tidak biasa untuk memeriksa suatu masalah. Dengan menelusuri setiap elemen secara menyeluruh, pengguna dapat mengurai hambatan mental yang seringkali membatasi ide dalam sesi curah pendapat konvensional. Hal ini memungkinkan mereka untuk menggali potensi kreatif yang terpendam secara lebih efisien dan terarah [10]. Berikut merupakan analisis tas siaga bencana dengan metode SCAMPER.

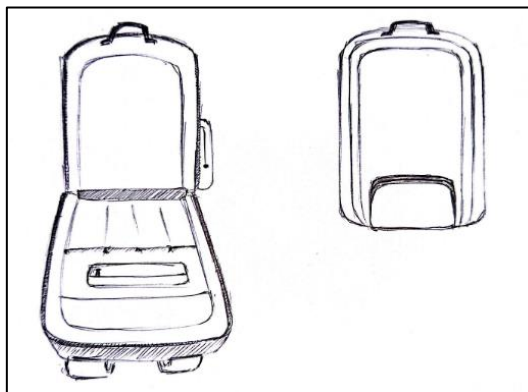
1. S (*Substitute*): Apakah bahan tas dapat diganti dengan material tahan air (*waterproof*) tanpa menambah beban secara signifikan?
2. C (*Combine*): Apakah peluit darurat dapat digabungkan dengan tali bahu agar tidak sulit ditemukan?
3. A (*Adapt*): Bagaimana mengadaptasi fitur dari produk lain agar tas tetap kokoh dan stabil saat dibawa?
4. M (*Modify*): Bagaimana jika warna tas dimodifikasi menjadi merah mencolok dengan tambahan strip reflektif di semua sisi agar pengguna mudah ditemukan dalam kondisi gelap?
5. P (*Put to another use*): Bisakah elemen dalam tas digunakan untuk fungsi darurat lain?
6. E (*Eliminate*): Komponen apa yang bisa dihilangkan agar tas dapat dibuka dengan gerakan cepat saat darurat?
7. R (*Reverse*): Bagaimana jika satu kompartemen besar di dalam tas diubah menjadi banyak kantong agar barang kecil tidak bercampur?

Desain Produk

Berdasarkan hasil pengembangan produk, terdapat tiga alternatif konsep desain tas siaga bencana yang dijelaskan sebagai berikut:

1. Konsep Pertama

Pada konsep rancangan pertama, material tas diganti dengan bahan tahan air (S) berwarna merah mencolok dengan tambahan strip reflektif (M). Sistem bukaan tas diubah menjadi bukaan 180 derajat (E). Pada bagian dalam tas, terdapat dompet yang dapat dilepas pasang dan beberapa saku kompartemen tambahan (P). Pada bagian luar tas yang biasanya polos diubah menjadi kantong sekunder (R). Namun, kelemahan konsep ini adalah risiko jatuhnya barang pada area tanpa sekat saat tas dibuka penuh secara vertikal. Konsep rancangan pertama dapat dilihat pada Gambar 3.

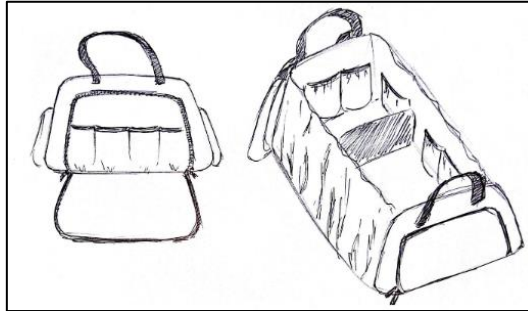


Gambar 3. Konsep Rancangan Pertama

2. Konsep Kedua

Konsep rancangan kedua menggunakan material bahan tahan air material tas diganti dengan bahan tahan air (S) berwarna merah mencolok (M). *Handle* dan tali bahu dirancang

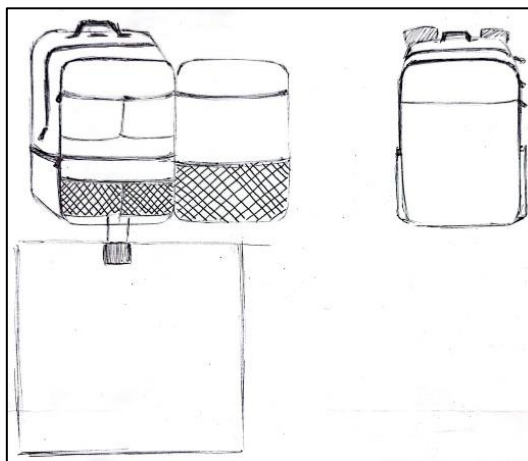
agar tetap kokoh sekaligus fleksibel melalui penyediaan kompartemen khusus di bagian belakang untuk menyimpan tali bahu saat tas dialihfungsikan sebagai tas jinjing (A). Konsep ini menambahkan sekat pemisah di bagian tengah serta saku kompartemen di bagian dalam tas agar barang tidak bercampur (R). Namun, kelemahan konsep ini adalah kapasitas barang tidak boleh terlalu penuh; jika dipaksakan penuh, ketiadaan struktur kaku pada sambungan berisiko dapat mengurangi stabilitas tas saat dibawa. Konsep rancangan kedua dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Konsep Rancangan Kedua

3. Konsep Ketiga

Pada konsep rancangan ketiga, material tas diganti dengan bahan tahan air (S) berwarna merah mencolok dengan tambahan strip reflektif (M). Tas juga dilengkapi dengan sabuk dada dan pinggang seperti pada tas gunung untuk membantu dalam distribusi beban (A). Alas tidur dirancang *detachable* (bisa dilepas-pasang) dari badan tas, sehingga dapat digunakan untuk fungsi darurat lain tanpa mengubah dimensi luar tas secara drastis (P). Selain itu, konsep ini mengubah satu kompartemen besar di dalam tas menjadi banyak sekat dan kantong agar barang-barang kecil tidak saling bercampur (R). Namun, konsep ini memiliki kekurangan di mana mekanisme lepas-pasang tersebut meningkatkan risiko alas tidur tertinggal, serta pelipatan dan pemasangan membutuhkan waktu lebih. Konsep rancangan ketiga dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Konsep Rancangan Ketiga

Seleksi Konsep

Setelah melakukan penyusunan desain konsep rancangan produk, dilanjutkan tahap seleksi konsep untuk menyaring 1 konsep dari 3 pilihan konsep yang tersedia. Konsep yang terpilih merupakan konsep dengan nilai akhir tertinggi dari seluruh konsep yang telah dibuat. Tabel seleksi konsep dapat dilihat pada Tabel 14.

Tabel 14. Seleksi Konsep

Variabel Kebutuhan	Kriteria Penilaian	Konsep			
		Referensi	1	2	3
Fungsionalitas	Kapasitas dan beban	0	0	-	+
	Kemudahan akses barang	0	0	+	+
	Kelengkapan fitur tambahan	0	-	+	+
Daya Tahan	Ketahanan material	0	+	+	+
Kenyamanan	Busa tebal pada tali bahu	0	+	-	+
	Visibilitas malam	0	+	-	+
Keamanan	Bahan <i>waterproof</i>	0	+	+	+
	Keandalan resleting	0	+	+	0
Estetika	Kesan sigap dan urgensi (merah)	0	+	+	+
	Jumlah +		6	6	8
	Jumlah 0		2	0	1
	Jumlah -		1	3	0
	Nilai Akhir		5	3	8
	Peringkat		2	3	1
	Lanjutkan?		Tidak	Tidak	Ya

Berdasarkan Tabel 14, dapat diketahui bahwa konsep yang terpilih adalah desain konsep ketiga.

Dimensi Produk

Berikut ini merupakan tabel spesifikasi dimensi rancangan tas siaga bencana yang dapat dilihat pada Tabel 15 berikut ini.

Tabel 15. Dimensi Produk

No	Komponen	Acuan	Persentil	Ukuran (cm)	Kelonggaran (cm)	Hasil (cm)
1	Tinggi tas	Tinggi bahu dalam posisi duduk (D10)	5	48,75	-5,75	43
2	Lebar tas	Lebar sisi bahu (D17)	5	32,73	-2,73	30
3	Jarak antar tali bahu	Lebar kepala (D27)	95	20,57	-0,57	20
4	Lebar tali bahu	Lebar tangan (D29)	5	5,29	+1,71	7
5	Handle tas	Lebar tangan (D29)*	95	8,7	+1,3	10

Keterangan:

* Data antropometri lebar tangan masyarakat Indonesia merujuk pada buku Eko Nurmianto

Berikut ini merupakan ukuran akhir dari produk tas siaga bencana yang dapat dilihat pada Tabel 16.

Tabel 16. Ukuran Akhir

No	Variabel	Dimensi
1	Tinggi tas	43 cm
2	Lebar tas	30 cm
3	Jarak antar tali bahu	20 cm
4	Lebar tali bahu	7 cm
5	Handle tas	10 cm

KESIMPULAN

Berikut ini merupakan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan: 1) Penelitian ini dilakukan dengan menyebarkan survei melalui aplikasi *google form* kepada masyarakat untuk mengetahui permasalahan yang ada saat mengungsi ketika bencana terjadi, kebutuhan apa saja yang mereka butuhkan di tempat pengungsian, serta kelengkapan perlengkapan darurat; 2) Tas siaga bencana dirancang dengan menggunakan metode SCAMPER untuk mengembangkan dan memodifikasi fitur produk berdasarkan kebutuhan pengguna. Dari hasil analisis menggunakan SCAMPER tersebut, didapatkan 3 alternatif desain konsep. 3) Berdasarkan hasil seleksi konsep, alternatif konsep ketiga terpilih menjadi konsep terbaik untuk diimplementasikan dengan spesifikasi dimensi tinggi tas 43 cm, lebar tas 30 cm, jarak antar tali bahu 20 cm, lebar tali bahu 7 cm, dan *handle* tas 10 cm yang sesuai dengan antropometri masyarakat Indonesia usia produktif.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] BNPB, “Bencana Besar Tahun 2025 | Geoportal Kebencanaan Indonesia.” Accessed: Feb. 25, 2026. [Online]. Available: <https://gis.bnpb.go.id/arcgis/apps/sites/#!/public/pages/bencana-besar-tahun-2025>
- [2] BNPB, “Bencana Besar Tahun 2024 | Geoportal Kebencanaan Indonesia.” Accessed: Feb. 25, 2026. [Online]. Available: <https://gis.bnpb.go.id/arcgis/apps/sites/#!/public/pages/bencana-besar-tahun-2024>
- [3] Kementerian Dalam Negeri Republik Indonesia, “Kemendagri Rilis Jumlah Penduduk Indonesia 286 Juta Jiwa, Laki-Laki Lebih Banyak dari Perempuan,” Accessed: Feb. 25, 2026. [Online]. Available: <https://dukcapil.kemendagri.go.id/blog/read/kemendagri-rilis-jumlah-penduduk-indonesia-286-juta-jiwa-laki-laki-lebih-banyak-dari-perempuan>
- [4] Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB), “Dashboard Penanganan Darurat Banjir dan Longsor Provinsi Aceh, Sumatera Utara, dan Sumatera Barat,” Accessed: Feb. 25, 2026. [Online]. Available: <https://gis.bnpb.go.id/arcgis/apps/experiencebuilder/experience/?id=f738d844078244d7b4aa7868da51f0bb&page=Da mpak%2FHome>
- [5] F.D. Putra and H. Cangara, “72 Jam Pertama Pendekatan Komunikasi Risiko Untuk Kesiapsiagaan Bencana,” *Al-MUNZIR*, vol. 16, no. 1, pp. 15–32, Jul. 2023, <https://doi.org/10.31332/am.v16i2.4045>
- [6] D. Nazriani, E.A. Meinarno, F.I. Fitri, R. Fauzia, and Fahmi, “Ketika Bencana Datang, Mengapa Kita Panik?” *Buletin KPIN*, vol. 12, no. 50, Januari 2026, Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://www.buletin.k-pin.org/index.php/arsip-artikel/1964-ketika-bencana-datang-mengapa-kita-panik>
- [7] BPBD Kabupaten Bandung, “Udah Siapin Tas Siaga Bencana? Yuk, Cek Lagi!” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://bpbd.bandungkab.go.id/detailblog/160525-31-udah-siapin-tas-siaga-bencana-yuk-cek-lagi>
- [8] BPBD Kota Malang, “Siaga Bencana.” Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://bpbd.malangkota.go.id/siaga-bencana/>
- [9] Radio Republik Indonesia, “SCAMPER: Strategi Sederhana Mahasiswa Menjadi Penulis Kreatif,” 2025. Accessed: Mar. 11, 2026. [Online]. Available: <https://rri.co.id/jember/sudut-pandang/1719061/scamper-strategi-sederhana-mahasiswa-menjadi-penulis-kreatif>
- [10] J. Samuel, “Contoh dan Penerapan SCAMPER Method,” Accessed: Mar. 11, 2026. [Online]. Available: <https://sis.binus.ac.id/2020/07/28/contoh-dan-penerapan-scamper-method/>