

**PERANCANGAN TOILET BAGI PENGUNSI BENCANA ALAM GEMPA
(Studi Kasus : Bencana Alam Gempa Kabupaten Cianjur)**

JURNAL TUGAS AKHIR

**Oleh: Daffa Khoiru Majid
NIM: 13120005**



**PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KABUPATEN BEKASI
SEPTEMBER 2024**

**PERANCANGAN TOILET BAGI PENGUNSI BENCANA ALAM GEMPA
(Studi Kasus : Bencana Alam Gempa Kabupaten Cianjur)**

JURNAL TUGAS AKHIR

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Desain Pada Program
Studi Desain Produk

**Oleh: Daffa Khoiru Majid
NIM: 13120005**



**PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK
FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN
INSTITUT TEKNOLOGI SAINS BANDUNG
KABUPATEN BEKASI
SEPTEMBER 2024**

**PERANCANGAN TOILET BAGI PENGUNSI BENCANA ALAM GEMPA
(Studi Kasus : Bencana Alam Gempa Kabupaten Cianjur)**

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

DAFFA KHOIRU MAJID

13120005

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mendapatkan Gelar Sarjana Desain Pada Program
Studi Desain Produk

Menyetujui

Bekasi, September 2024

Pembimbing



Ir. Oemar Handoyo, M.Sn.

Mengetahui,

Ketua Program Studi Desain Produk



Ir. Oemar Handoyo, M.Sn.

PERANCANGAN TOILET BAGI PENGUNGSIS BENCANA ALAM GEMPA (Studi Kasus : Bencana Alam Gempa Kabupaten Cianjur)

Daffa Khoiru Majid (13120005)

FAKULTAS TEKNIK DAN DESAIN

PROGRAM STUDI DESAIN PRODUK

Khoirudaffa16@gmail.com

Abstrak

Indonesia sering mengalami gempa bumi karena letaknya di kawasan cincin api. Bencana ini menyebabkan kerusakan fisik besar dan memaksa banyak orang mengungsi. Salah satu masalah yang sering diabaikan di tempat pengungsian adalah fasilitas sanitasi, terutama toilet. Ketiadaan toilet yang memadai dapat memicu masalah kesehatan, termasuk penyebaran penyakit melalui air dan limbah manusia. Penelitian ini merancang toilet portable yang efisien, ramah lingkungan, dan mudah dipasang untuk pengungsi bencana alam. Toilet ini dibuat dari bahan sandwich panel dan dilengkapi dengan sistem pengolahan limbah yang ramah lingkungan. Desainnya menggunakan sistem knock-down, sehingga toilet dapat dipasang dan dibongkar dengan cepat serta mudah dipindahkan ke berbagai lokasi. Desain ini juga memperhatikan kenyamanan dan privasi pengguna, dengan ruang yang cukup luas dan ventilasi yang baik. Warna biru dipilih untuk menciptakan suasana tenang dan rileks. Diharapkan desain ini dapat menjadi solusi efektif untuk penyediaan sanitasi di lokasi pengungsian, mengurangi beban psikologis pengungsi, meningkatkan kualitas hidup, dan menurunkan risiko penyebaran penyakit akibat sanitasi yang buruk.

Kata Kunci: Toilet Portable, Pengungsi Bencana, Sanitasi

I PENDAHULUAN

Bencana alam merupakan fenomena yang tidak dapat dihindari dan memiliki dampak yang signifikan di seluruh dunia. Fenomena alam seperti gempa bumi, tsunami, tanah longsor, kebakaran hutan, dan angin puting beliung, kerap kali menimbulkan kerugian besar, baik materiil maupun non-materiil. Indonesia, sebagai negara kepulauan yang terletak di antara dua benua, Asia dan Australia, serta dua samudra, yaitu Samudra Pasifik dan Samudra Hindia, memiliki posisi geografis yang rentan terhadap berbagai jenis bencana alam. Keberadaan Indonesia pada pertemuan tiga lempeng tektonik utama dunia, yakni Lempeng Eurasia, Lempeng Indo-Australia, dan Lempeng Pasifik, membuatnya menjadi salah satu negara dengan aktivitas seismik tertinggi. Kondisi ini menyebabkan risiko bencana seperti gempa bumi dan tsunami yang tinggi di beberapa wilayah Indonesia. Selain itu, kondisi iklim, cuaca, dan musim di Indonesia juga dipengaruhi oleh letak geografisnya, yang berkontribusi pada kerentanan terhadap bencana lain seperti banjir dan tanah longsor. Oleh karena itu, kesiapsiagaan dan penanganan pascabencana menjadi sangat penting dalam mitigasi dampak yang ditimbulkan.

Ketika bencana alam terjadi, dampaknya terhadap korban sering kali sangat kompleks dan multidimensional. Korban bencana harus menghadapi berbagai tantangan yang tidak hanya terkait dengan kerusakan fisik, tetapi juga aspek sosial, psikologis, dan kesehatan. Salah satu permasalahan fisik yang mendesak setelah bencana adalah kebutuhan akan tempat tinggal sementara, makanan, air bersih, dan layanan kesehatan. Selain itu, akses terhadap fasilitas

pendidikan dan pelayanan sosial juga menjadi hal yang penting namun sering kali terabaikan. Lingkungan pengungsian yang kurang memadai dapat menimbulkan ketidaknyamanan dan meningkatkan risiko penyebaran penyakit, terutama jika fasilitas umum seperti sanitasi tidak tersedia atau tidak berfungsi dengan baik. Dalam konteks ini, kebersihan dan sanitasi menjadi faktor kunci yang harus diperhatikan untuk memastikan kesehatan dan kesejahteraan para pengungsi.

Pengungsi yang tinggal di lokasi-lokasi pengungsian sering kali harus berbagi ruang yang sangat terbatas dengan jumlah orang yang banyak, sehingga fasilitas yang tersedia tidak memadai. Salah satu fasilitas yang paling krusial namun sering kali kurang diperhatikan adalah toilet. Toilet di tempat pengungsian biasanya berjumlah terbatas dan memiliki berbagai masalah seperti ketersediaan air bersih yang tidak memadai, kebersihan yang buruk, kenyamanan yang minim, serta kurangnya privasi bagi para pengungsi. Kondisi ini tidak hanya menimbulkan ketidaknyamanan, tetapi juga dapat menjadi sumber utama penyebaran penyakit, terutama penyakit yang ditularkan melalui air atau melalui kontak langsung dengan limbah manusia.

Limbah padat yang dihasilkan dari toilet (seperti kotoran manusia), harus dikelola dengan baik untuk menghindari pencemaran lingkungan dan penyebaran penyakit. Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengolah limbah ini adalah melalui proses dekomposisi di dalam tangki septik. Proses ini membantu dalam mengurangi dampak negatif terhadap lingkungan dan meminimalkan risiko kesehatan bagi pengungsi. Selain itu, penting untuk

mempertimbangkan pengendalian bau yang tidak diinginkan serta pencegahan penyebaran penyakit melalui vektor (seperti lalat) yang dapat berkembang biak di sekitar toilet yang tidak terawat. Edukasi mengenai penggunaan toilet yang benar dan pentingnya menjaga kebersihan lingkungan pengungsian juga sangat diperlukan untuk memastikan bahwa para pengungsi memahami dan menerapkan praktik-praktik kebersihan yang baik. Limbah harus dikelola dengan aman dan efisien agar tidak mencemari sumber air yang digunakan oleh pengungsi, yang jika tercemar, dapat menyebabkan berbagai penyakit yang berpotensi fatal.

Pentingnya merancang toilet yang mampu mengolah limbahnya secara efektif, menggunakan air dengan efisien, serta menjaga privasi pengungsi, tidak dapat diabaikan. Toilet yang dirancang dengan baik dapat memberikan dampak positif jangka panjang terhadap kesehatan dan kesejahteraan pengungsi selama mereka berada di tempat pengungsian. Selain itu, toilet yang dapat beroperasi dengan minimal intervensi juga sangat penting di lokasi-lokasi pengungsian yang sering kali memiliki keterbatasan sumber daya. Proses pengolahan air dan limbah dalam toilet yang efisien dapat membantu dalam mengurangi risiko penularan penyakit di kalangan pengungsi. Sebagai tambahan, pengelolaan limbah yang baik akan mencegah senyawa berbahaya dan bakteri dari menyebar ke lingkungan sekitar, sehingga menciptakan lingkungan yang lebih aman dan sehat bagi pengungsi.

II METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode penelitian kualitatif,

yaitu dengan mengumpulkan data literatur dari berbagai sumber seperti buku, jurnal, dan data dari internet yang terpercaya tentang permasalahan sarana sanitasi bagi pengungsi bencana alam. Pengumpulan data yang diperlukan untuk kebutuhan penelitian mengenai sarana sanitasi bagi pengungsi bencana alam dalam jangka waktu lama. Data diambil dari dua sumber utama yaitu data literatur dan data lapangan berdasarkan hasil survey pada lokasi bencana alam. Proses pencarian data literatur dilakukan dengan cara mencari dari berbagai mengenai persoalan sarana sanitasi bagi pengungsi bencana alam. Data lapangan dilakukan dengan cara observasi dan wawancara kepada relawan dari Badan Nasional Penanggulangan Bencana (BNPB) dan masyarakat yang terdampak bencana alam. Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis dan solusi awal penelitian. Analisa data dapat dilakukan dengan cara mengklasifikasikan data yang telah didapat dari data literatur dan data lapangan Pembuatan konsep desain dengan cara membuat berupa pertimbangan desain, kebutuhan desain, batasan-batasan desain, aspek-aspek desain, dan studi eksperimen. Studi eksperimen dilakukan dengan langkah pembuatan sketsa, 3D modelling, serta pembuatan studi model berskala untuk mengetahui desain yang dirancang sesuai dengan kebutuhan.

III HASIL DAN PEMBAHASAN

III.1 TOR (Term of References)

1. Pertimbangan Desain

1. Nyaman dan privasinya tertutup.
2. Tidak memerlukan maintenance yang sulit.

3. Mudah dipasang dan bongkar.
4. Aman secara ergonomic.
5. Kokoh ketika dipasang.

2. Kebutuhan Desain

1. Produk tidak menyulitkan pengguna.
2. Menggunakan material yang ringan dan kuat dan tahan air.
3. Tidak memerlukan waktu lama ketika pemasangan.

3. Batasan Desain

1. Hanya digunakan untuk keadaan darurat bencana alam jangka waktu yang panjang.
2. Hanya untuk kegiatan sanitasi dasar saja.
3. Tidak diperuntukan untuk acara festival dan event.

III.2 Aspek Desain

1. Aspek Ergonomi

Aspek ini menjadi pertimbangan utama dalam perancangan karena pengguna melakukan aktivitas di dalam produk, sehingga antropometri menjadi studi penting dalam merancang produk tersebut

50	WANITA	63,7	161,6	64,3	163,6	64,4	163,6	64,1	162,8	63,4	161,0	62,9	159,8	62,1	157,7	62,3	158,1
	PRIA	68,3	173,5	68,8	174,2	69,0	175,3	68,6	174,2	68,3	173,5	67,6	171,7	66,8	169,7	66,2	168,0
40	WANITA	62,9	159,8	63,9	162,3	64,0	162,3	63,4	161,6	62,8	159,5	62,3	158,2	61,6	156,5	61,8	157,0
	PRIA	67,6	171,7	67,8	172,5	67,4	173,7	67,1	173,0	67,7	172,0	66,8	169,7	66,2	168,1	65,6	166,5
30	WANITA	62,4	158,5	63,9	160,0	64,0	160,0	62,8	159,5	62,3	158,2	61,6	157,0	61,1	155,2	61,3	155,7
	PRIA	66,8	169,7	67,1	170,4	67,7	172,0	67,3	170,9	66,9	169,9	66,0	167,6	65,2	165,1	65,0	164,8

Gambar 3.1 Data Antropometri Tinggi Badan (Buku Dimensi Manusia & Ruang Interior)

Menurut data antropometri diatas, sebagian besar tinggi badan pengguna berada di persentil 40, yaitu 173,7 cm. Hal ini dimaksudkan agar pengguna dengan tinggi maksimal dapat masuk tanpa harus membungkuk, serta mempertimbangkan tinggi badan saat berdiri di atas kloset jongkok. Tinggi badan rata-rata manusia adalah 174 cm. Tinggi minimal toilet adalah

200 cm agar tidak terlalu pas dengan kepala manusia tertinggi serta mempertimbangkan ketika posisi berdiri saat pada kloset jongkok

2. Aspek Teknologi

Teknologi yang diterapkan pada perancangan ini adalah menggunakan sistem lipat (knock down) untuk memudahkan pengoperasionalan. Sistem ini memungkinkan toilet untuk dengan mudah dipasang dan dipindahkan sesuai kebutuhan.

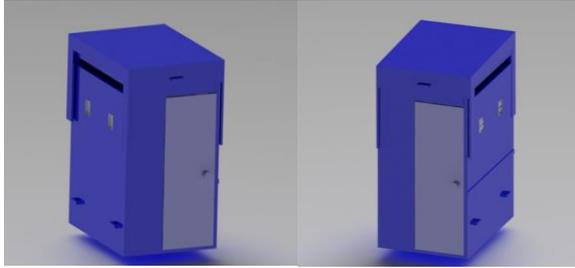
3. Aspek Material

Pemilihan material yang tepat menjadi krusial karena untuk ketahanan korosi dan kelembapan pada toilet. Material yang akan digunakan pada toilet adalah sandwich panel karena material ini memiliki kekuatan yang cukup baik tetapi tidak berat, membuatnya mudah dipindahkan dan dipasang. Sandwich panel juga memiliki sifat isolasi termal yang sangat baik, yang bisa membantu menjaga suhu di dalam toilet lebih nyaman. Penggunaan material pada kloset adalah fiberglass karena jenis material ini kuat dan tidak terlalu berat.

4. Aspek Operasioanal

Aspek operasional yang ditekankan adalah kemudahan dalam pemasangan. Toilet ini dirancang agar dapat dipasang dengan cepat tanpa memerlukan banyak orang, meminimalisir waktu dan tenaga yang diperlukan.

III.3 FINAL RENDER

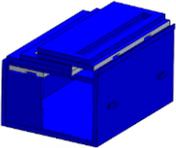


Gambar 3.2 Perspektif Toilet (Data Pribadi, 2024)

Final design menggunakan software solidworks. Untuk mendapatkan hasil render 3D dan juga warna pada proses perancangan

III.4 Skema Operasional

Tabel 3.1 Skema Operasional (Data Pribadi, 2024)

No	Gambar	Keterangan
1.		Toilet akan dilipat seperti ini ketika tidak digunakan atau ketika disimpan
2.		Ketika ingin digunakan buka tutup bagian atas.
3.		Lalu buka dinding bagian sebelah kanan dan tak lupa untuk dikencangkan dengan pengunci yang terdapat pada

		dinding tersebut.
4.		Kemudian buka dinding bagian sebelah kiri dan tak lupa juga untuk dikencangkan dengan pengunci yang terdapat pada dinding tersebut.
5.		Setelah itu buka dinding bagian belakang
6.		Setelah itu buka dinding bagian depan
7.		Setelah semua dinding terpasang, lalu pasang tutup bagian atas dengan posisi bagian depan berada di bagian belakang

8.		Setelah toilet sudah terpasang lalu pasang pintu.
----	---	---

IV KESIMPULAN DAN SARAN

IV.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait dengan kebutuhan sanitasi pengungsi bencana alam di Indonesia, khususnya di Kabupaten Cianjur maka dapat disimpulkan penelitian ini menemukan bahwa fasilitas toilet yang ada saat ini di lokasi pengungsian bencana alam belum mampu memenuhi kebutuhan dasar sanitasi dan privasi pengungsi dengan memadai serta masalah pengelolaan limbah manusia di lokasi pengungsian, yang belum optimal dan berisiko mencemari lingkungan, juga diidentifikasi sebagai isu utama. Desain toilet yang dirancang dalam penelitian ini dilengkapi dengan sistem pengolahan limbah ramah lingkungan, yang menggunakan bio septic tank. Sistem ini mampu mengolah limbah manusia secara efektif, mengubahnya menjadi cairan yang aman dibuang tanpa menimbulkan bau

IV.2 Saran

- 1) Untuk mengurangi ketergantungan pada pasokan air bantuan, disarankan untuk mengembangkan sistem pengolahan air mandiri di lokasi pengungsian. Ini akan

membantu para pengungsi terutama ketika pasokan air dari luar terhambat atau tidak mencukupi.

- 2) Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait material dan struktural, sehingga akan didapatkan sebuah desain yang lebih baik lagi.

V DAFTAR PUSTAKA

- Rahayuwati, L., Ibrahim, K., Hendrawati, S., Sari, C. W. M., Yani, D. I., Pertiwi, A. S. P., & Fauziyyah, R. N. P. (2022). Pencegahan Stunting melalui Air Bersih, Sanitasi, dan Nutrisi. *Warta LPM*, 356-365.
- Kesos, B. "Peran Nurani Astra dalam Penanganan Korban Bencana Alam The Role of ". *Jurnal Pengamas*, Vol.3, No.1 (Juni 2013), 30
- Hermon, Dedi. *Geografi bencana alam*. PT. RajaGrafindo Persada-Rajawali Pers, 2015.
- Nurzanah, T. N., Wispriyono, B., & Anwar, A. (2019). Sanitasi Dan Air Minum Di Daerah Perkotaan Dan Pedesaan Di Provinsi Bengkulu (Analisis Data Potensi Desa 2018). *Jurnal Ekologi Kesehatan*, 18(3), 159-170.
- BNPB. " Pedoman Penetapan Status Keadaan Darurat Bencana" (2016): 1-25.
- BNPB. (2016). Pedoman Penetapan Status Keadaan Darurat Bencana. https://eproposalrr.bnpb.go.id/manua/panduan_pedoman-penetapan-status-keadaan-darurat-bencana_1653618212
- Di Bella, Veronica. "Solid waste management in refugee camps: a case study from Myanmar." (2015).
- Patricia, Kafando, et al. "Environmental impacts of waste management deficiencies and health issues: a Case

- Study in the City of Kaya, Burkina Faso." *Journal of environmental protection* 2013 (2013).
- Indirawati, Sri Malem, and Dhani Syahputra Bukit. "Analisis Kualitas Kesehatan Lingkungan Pemukiman Pengungsi Bencana Gunung Sinabung Di Kabanjahe Quality Analysis Of Environmental Health Settlement Of Mountain Disaster Refugees In Kabanjahe." *Public Health Journal* 5.1 (2018).
- Khambali, I., & ST, M. (2017). *Manajemen penanggulangan bencana*. Penerbit Andi.
- Suarjat, J., Pradana, A. G. B., Godal, H. M., Ulumuddin, M. S. I., Bachri, I. S., & Pujianto, I. A. (2022). Modul Bimbingan Teknis Penanggulangan Bencana Bagi Tokoh Agama Islam.
- Tri asbahdin, 2018. Perancangan toilet portable di lokasi pengungsian korban bencana alam (skripsi), Universitas Islam Indonesia.
- Panjaitan, Sindi B Natalia. (2021). Deretan Bencana Alam yang Paling Mengerikan di Indonesia Sepanjang 2021. <https://koran-jakarta.com/dahsyat-5-deretan-bencana-alam-yang-paling-mengerikan-di-indonesia-sepanjang-2021?page=all>
- Elysia, V. (2018, April). Air Dan Sanitasi: Dimana Posisi Indonesia. In *Seminar Nasional Peran Matematika, Sains, dan Teknologi dalam Mencapai Tujuan Pembangunan Berkelanjutan/SDGs, FMIPA Universitas Terbuka* (pp. 157-179).
- Kementrian Kebudayaan dan Pariwisata. 2014, *Standar Toilet Umum Indonesia*. Jakarta: Perpustakaan Departemen Pekerjaan Umum.
- Nuraini, Eni, Nanang Tawaf, and Jaenal Mustaqim. "Perencanaan Toilet Portable Di Lokasi Pengungsian Korban Bencana Alam Di Kabupaten Sumbawa." *Jurnal Sainteka* 4.3 (2023): 23-27.
- Reina. "Perancangan toilet portable bagi para pengungsi bencana alam di lokasi pengungsian". *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya* Vol.4 No.1 (2015)
- Fahma, Fath Arina, Tegar Syaiful Qodar, and Firman Herdiana. "Pola Penyakit Kulit pada Penyintas Gempa Cianjur Tahun 2022." *Indonesian Red Crescent Humanitarian Journal* 1.2 (2022): 49-58.
- Julios Panero (2003). *Dimensi manusia dan ruang interior*. Penerbit Erlangga.
- <https://usefiberglass.com/tahapan-pada-cara-kerja-tangki-septik-biofil-dan-4-tahapannya/> Diakses tanggal 25 Mei 2024.