

# **SISTEM ALUR LOGISTIK BENCANA DI DESA BAOSAN LOR KECAMATAN NGRAYUN KABUPATEN PONOROGO**

## *DISASTER LOGISTICS FLOW SYSTEM IN BAOSAN LOR VILLAGE, NGRAYUN DISTRICT, PONOROGO REGENCY*

**Bramantyo Nugroho Azis<sup>1</sup>, Pranoto Suryo Herbanu<sup>2</sup>, Preti Askunala Wikan<sup>2</sup>,  
Risqi Ekanti Ayuningtyas Palupi<sup>2</sup>, Budi Purwanto<sup>3</sup>**

<sup>1</sup> Badan Penanggulangan Bencana Daerah, Kabupaten Ponorogo

<sup>2</sup> Prodi D4 Manajemen Penanggulangan Bencana, Politeknik Akbara

<sup>3</sup> Prodi D3 Teknologi Bank Darah, Politeknik Akbara

Email:suryo.herbanu@gmail.com

### **ABSTRAK**

Kabupaten Ponorogo, khususnya Desa Baosan Lor, merupakan daerah rawan bencana tanah longsor dengan 123 kasus tercatat berdasarkan data IRBI BNPB (2021). Penyaluran bantuan logistik bencana masih menggunakan cara konvensional dengan pencatatan manual, sehingga kurang efektif dan membutuhkan waktu lama. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem alur logistik bencana yang dapat meningkatkan efisiensi pengelolaan logistik. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan teknik pengumpulan data melalui wawancara mendalam, Focus Group Discussion (FGD), dan dokumentasi. Sistem dikembangkan menggunakan Microsoft Excel termodifikasi dengan fitur manajemen barang masuk, keluar, pengelompokan kategori, dan pelaporan stok real-time. Pengujian sistem melibatkan dua admin dengan skenario logistik bencana menunjukkan sistem efektif dalam pendataan, pengelompokan barang sesuai jenis, pembuatan laporan pertanggungjawaban, serta pengelolaan distribusi barang. Sistem dilengkapi dengan fungsi login untuk keamanan akses dan interface yang user-friendly. Hasil penelitian menunjukkan sistem mampu meningkatkan efisiensi manajemen logistik bencana melalui otomatisasi pencatatan, akurasi data, dan kemudahan pemantauan stok secara real-time, sehingga mempercepat respons bantuan kepada korban bencana.

Kata Kunci : Manajemen Logistik Bencana, Sistem Informasi, Tanah Longsor, Efisiensi Distribusi, Ponorogo.

### **ABSTRACT**

Ponorogo Regency, particularly Baosan Lor Village, is a landslide-prone area with 123 cases recorded based on IRBI BNPB data (2021). The distribution of disaster logistics assistance still uses conventional methods with manual recording, making it less effective and time-consuming. This study aims to design and test a disaster logistics flow system that can improve logistics management efficiency. The research method uses a qualitative approach with data collection techniques through in-depth interviews, Focus Group Discussions (FGD), and documentation. The system was developed using modified Microsoft Excel with features for managing incoming and outgoing goods, category grouping, and real-time stock reporting. System testing involving two admins with disaster logistics scenarios showed that the system is effective in data recording, grouping goods by type, creating accountability reports, and managing goods distribution. The system is equipped with a login function for access security and a user-friendly interface. The research results show that the system can improve disaster logistics management efficiency through recording automation, data accuracy, and ease of real-time stock monitoring, thereby accelerating aid response to disaster victims.

Keywords : Disaster Logistics Management, Information System, Landslide, Distribution Efficiency, Ponorogo

## **Pendahuluan**

Indonesia merupakan negara dengan tingkat kerawanan bencana yang tinggi, termasuk bencana tanah longsor yang sering terjadi di berbagai wilayah. Berdasarkan Undang-undang Nomor 24 Tahun 2007, bencana adalah peristiwa atau rangkaian yang mengancam dan mengganggu kehidupan masyarakat yang disebabkan faktor alam, non alam, maupun faktor manusia sehingga mengakibatkan timbulnya korban jiwa, kerusakan lingkungan, kerugian harta benda, dan dampak psikologis[1]. Manajemen bencana diperlukan untuk mencegah dan mengurangi kerugian yang timbul akibat bencana, terutama dalam memastikan terlaksananya bantuan yang memadai bagi korban bencana mulai dari pra bencana, saat bencana, hingga pasca bencana.

Kabupaten Ponorogo setiap tahunnya mengalami bencana alam, khususnya di Desa Baosan Lor yang terletak di Kecamatan Ngrayun. Wilayah ini cukup rawan dengan bencana tanah longsor karena memiliki karakteristik erosi tinggi, lahan hutan lindung yang telah gundul, curah hujan tinggi, dan lereng tanah dengan kemiringan 40%[2]. Berdasarkan data Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) BNPB tahun 2021, bencana tanah longsor menjadi bencana dengan riwayat kejadian yang cukup tinggi yaitu 123 kasus. Hal ini menunjukkan bahwa bencana tanah longsor mendatangkan korban dan kerugian yang signifikan bagi masyarakat.

Dalam kondisi darurat bencana, masyarakat sangat membutuhkan bantuan dari pemerintah, organisasi masyarakat, maupun swasta. Bantuan yang dibutuhkan sebagian besar berupa pencarian dan pertolongan serta bantuan logistik yang mencakup pangan, non pangan, dan obat-obatan[3]. Penyediaan bantuan logistik harus memenuhi prinsip tepat waktu, lokasi, sarana, kualitas, kuantitas, dan sesuai kebutuhan bencana, khususnya pada saat bencana terjadi.

Namun demikian, penyaluran bantuan logistik masih menggunakan cara konvensional yaitu posko pengungsian harus menghubungi posko logistik via telepon atau SMS untuk mendapatkan bantuan logistik yang diperlukan[4]. Pendataan stok bantuan di posko juga hanya dicatat di buku, sehingga petugas posko logistik harus menghitung dan melakukan pendataan sendiri terhadap bantuan yang diterima maupun yang dikirim. Hal ini tentunya kurang efektif dan membutuhkan waktu yang lama. Masalah yang muncul adalah bantuan yang ada belum tersalurkan dengan tepat, kurang meratanya bantuan kepada korban bencana karena kurangnya informasi tentang lokasi dan korban yang terdampak, serta tidak diketahuinya kebutuhan korban bencana sehingga banyak bantuan yang menumpuk di posko logistik[5].

Posko logistik berperan sangat penting dalam penyaluran bantuan bencana alam. Dalam era teknologi informasi, sistem logistik bencana menjadi solusi yang efektif dan efisien untuk mengatasi masalah pendistribusian barang[6]. Sistem logistik bencana memungkinkan pengguna untuk mengakses dan mengolah data dengan mudah tanpa perlu instalasi yang rumit. Selain itu, sistem ini juga menawarkan tingkat keamanan yang cukup untuk menjaga kerahasiaan data.

Penelitian terdahulu menunjukkan pentingnya sistem informasi manajemen logistik bencana. Sahilala dkk. (2015) menemukan bahwa penerapan mekanisme pendistribusian bantuan yang sesuai dengan SOP dan fungsi-fungsi manajemen logistik dapat meningkatkan efektivitas distribusi[7]. Suid (2023) menunjukkan bahwa manajemen logistik bantuan bencana yang baik dapat dikategorikan berdasarkan penerapan sistem manajemen yang baik dan mekanisme pendistribusian yang prosedural[8]. Mahdia dan Noviyanto (2013) mengembangkan sistem informasi berbasis mobile web yang dapat mengurangi penumpukan bantuan logistik dan

meningkatkan efektivitas pemberian bantuan[9]. Ramadhan dan Hasugian (2017) berhasil menerapkan sistem informasi bantuan logistik berbasis web untuk meningkatkan efisiensi dalam mengelola bantuan logistik[10].

Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan menguji sistem alur logistik bencana yang dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan logistik bencana di Desa Baosan Lor, Kecamatan Ngrayun, Kabupaten Ponorogo. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah petugas dalam melakukan proses penanganan bantuan, mempermudah stock opname, serta mempermudah dalam melakukan pembaruan data seperti barang yang dikirim dan diterima karena data berada dalam satu sistem yang terintegrasi.

### **Metode Penelitian**

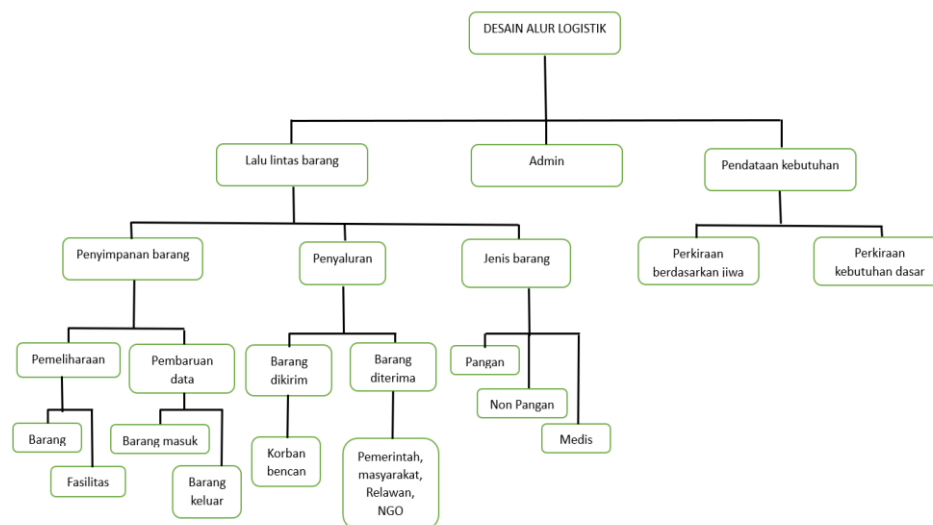
Penelitian ini menggunakan metode kualitatif yang lebih menekankan aspek kualitas dari entitas yang diteliti dan menggunakan data yang bersifat non-numeric (tidak mengandung angka). Pendekatan kualitatif dipilih untuk memahami secara mendalam kebutuhan sistem manajemen logistik bencana dan efektivitas implementasinya di lapangan.

Penelitian dilakukan di Desa Baosan Lor, Kecamatan Ngrayun, Kabupaten Ponorogo. Lokasi ini dipilih karena merupakan daerah yang rawan bencana longsor dengan keberadaan Kelurahan Siaga Bencana (KSB) yang aktif. Subjek penelitian yaitu kepala desa, perangkat desa, dan 10 relawan KSB yang menjadi fokus penelitian. Selanjutnya, teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Wawancara Mendalam: Teknik ini digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari kepala desa, perangkat desa, dan relawan KSB mengenai sistem logistik bencana yang sedang berjalan, kendala yang dihadapi, dan kebutuhan sistem yang ideal.
2. *Focus Group Discussion* (FGD): FGD dilakukan untuk mengumpulkan data spesifik terkait kebutuhan sistem manajemen logistik bencana melalui diskusi kelompok dengan para stakeholder.
3. Dokumentasi: Pencatatan terhadap hal-hal yang dianggap penting dan berkaitan dengan fokus penelitian, termasuk data kejadian bencana, data bantuan logistik, dan dokumentasi sistem yang sedang berjalan.

Sistem manajemen logistik dikembangkan menggunakan Microsoft Excel yang telah dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yang mana didesain seperti Gambar 1. Sistem ini dirancang dengan fitur-fitur sebagai berikut:

1. Fungsi login untuk keamanan akses pengguna
2. Form pendataan barang masuk dengan kategori pangan, non pangan, dan medis
3. Form pendataan barang keluar untuk distribusi bantuan
4. Pengelompokan barang otomatis sesuai jenis
5. Laporan stok barang real-time
6. Dashboard untuk monitoring status logistik
7. Sistem pemesanan barang untuk antisipasi kebutuhan



Gambar 1 Desain sistem manajemen logistik bencana

Pengujian sistem dilakukan dengan melibatkan dua orang admin yang diberikan skenario kasus logistik masuk dan keluar. Aspek yang diuji meliputi:

1. Fungsi login untuk memastikan keamanan akses
2. Pengelolaan data barang masuk dan keluar
3. Akurasi laporan stok secara real-time
4. Kemudahan penggunaan interface (user-friendliness)
5. Efektivitas pengelompokan barang sesuai kategori
6. Kecepatan proses pendataan dan pelaporan

Terakhir, analisis data menggunakan teknik analisis data kualitatif yang terdiri dari tiga tahap:

1. Reduksi Data (*Data Reduction*): Merangkum, memilih hal-hal pokok, dan memfokuskan pada hal-hal penting untuk memperoleh informasi yang jelas.
2. Penyajian Data (*Data Display*): Menyajikan data dalam bentuk uraian singkat, bagan, hubungan antar kategori, dan flowchart untuk memudahkan pemahaman.
3. Penarikan Kesimpulan (*Conclusion Drawing/Verification*): Melakukan pemaknaan terhadap data yang telah dikumpulkan dan menarik kesimpulan akhir setelah verifikasi data.

## Hasil Penelitian dan Pembahasan

### Karakteristik Wilayah Penelitian

Desa Baosan Lor terletak di Kecamatan Ngrayun, Kabupaten Ponorogo, yang merupakan wilayah dengan karakteristik geografis rentan terhadap bencana tanah longsor. Wilayah ini memiliki lereng tanah dengan kemiringan mencapai 40%, curah hujan yang tinggi, dan kondisi lahan hutan lindung yang telah mengalami degradasi. Berdasarkan data dari BNPB, Kecamatan Ngrayun mengalami erosi tinggi dan termasuk dalam zona merah rawan longsor di Kabupaten Ponorogo. Keberadaan Kelurahan Siaga Bencana (KSB) di Desa Baosan Lor menunjukkan upaya proaktif masyarakat dalam menghadapi risiko bencana. KSB memiliki peran penting dalam pengelolaan bantuan logistik saat terjadi bencana, namun masih menghadapi kendala dalam sistem manajemen yang masih bersifat konvensional.

### Kondisi Sistem Logistik Bencana Sebelum Intervensi

Berdasarkan hasil wawancara dengan kepala desa, perangkat desa, dan relawan KSB, ditemukan beberapa permasalahan dalam sistem logistik bencana yang sedang berjalan:

1. Pencatatan Manual: Pendataan barang masuk dan keluar masih menggunakan buku catatan, yang rentan terhadap kesalahan pencatatan dan kehilangan data.
2. Komunikasi Tidak Efisien: Koordinasi antara posko pengungsian dan posko logistik masih mengandalkan telepon atau SMS, sehingga sering terjadi miskomunikasi mengenai jenis dan jumlah bantuan yang dibutuhkan.
3. Keterlambatan Distribusi: Proses identifikasi kebutuhan dan distribusi bantuan membutuhkan waktu lama karena harus menghitung stok secara manual.
4. Penumpukan Bantuan: Kurangnya informasi real-time tentang kebutuhan menyebabkan bantuan tertentu menumpuk di posko logistik, sementara bantuan lain justru kurang.
5. Laporan Tidak Akurat: Kesulitan dalam membuat laporan pertanggungjawaban karena data tersebar dan tidak terintegrasi.

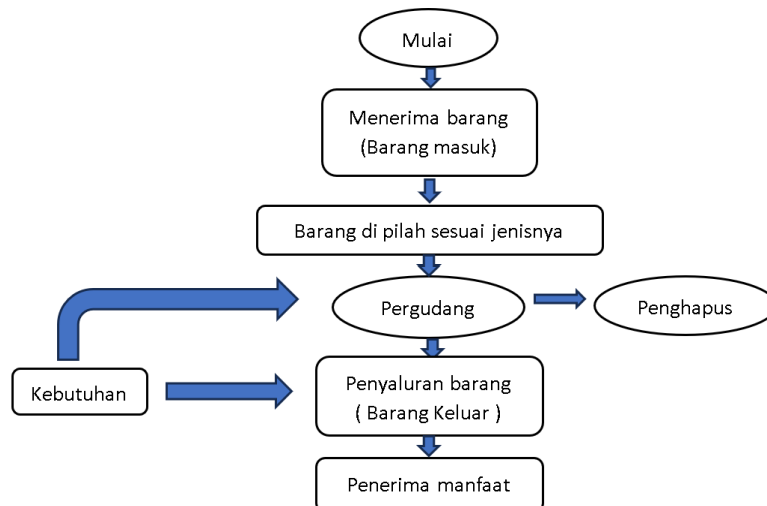
Hasil FGD menunjukkan bahwa para relawan KSB sangat membutuhkan sistem yang dapat mempercepat proses pendataan dan distribusi bantuan, terutama pada fase tanggap darurat ketika waktu menjadi faktor kritis.

### Pengembangan Sistem Alur Logistik Bencana

Berdasarkan analisis kebutuhan dari hasil wawancara dan FGD, dikembangkan sistem alur logistik bencana dengan menggunakan Microsoft Excel termodifikasi. Pemilihan platform Excel didasarkan pada beberapa pertimbangan:

1. Familiaritas pengguna dengan aplikasi Microsoft Excel
2. Tidak memerlukan koneksi internet untuk operasional dasar.
3. Biaya implementasi yang rendah
4. Kemudahan dalam melakukan modifikasi sesuai kebutuhan
5. Kompatibilitas dengan berbagai perangkat komputer

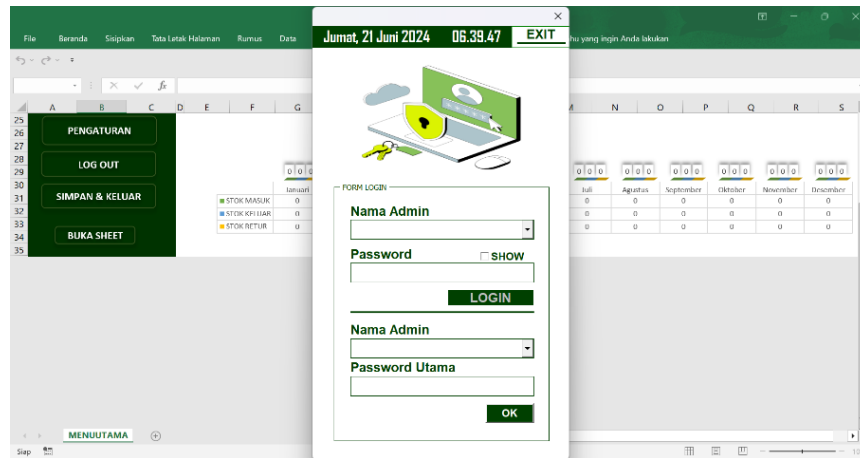
Sistem yang dikembangkan memiliki alur (Gambar 2) dan memiliki penjelasan sebagai berikut:



Gambar 2. Alur logistik bencana

#### 1. Mulai - Login dan Keamanan

Sistem dilengkapi dengan fungsi login yang memastikan hanya pengguna yang memiliki akses yang dapat masuk ke dalam sistem. Setiap pengguna diberikan username dan password untuk menjaga keamanan data logistik (Gambar 3).



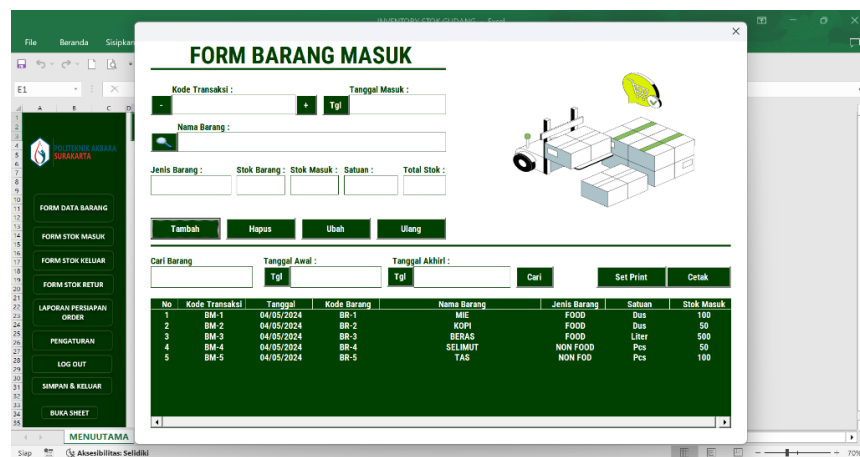
Gambar 3. Graphical User Interface untuk Login.

## 2. Barang Masuk

Halaman form barang masuk dirancang untuk mencatat setiap barang yang diterima dengan informasi meliputi:

- Tanggal penerimaan
- Sumber bantuan (pemerintah, organisasi, atau individu)
- Jenis barang (pangan, sandang, papan, medis)
- Nama barang
- Jumlah dan satuan
- Kondisi barang

Sistem secara otomatis mengelompokkan barang sesuai kategorinya dan memperbarui jumlah stok secara real-time (Gambar 4).



Gambar 4. Graphical User Interface untuk barang masuk.

## 3. Barang Keluar

Halaman form barang keluar digunakan untuk mencatat distribusi bantuan dengan informasi:

- Tanggal distribusi
- Tujuan distribusi (posko pengungsian atau lokasi spesifik)
- Jenis dan nama barang
- Jumlah yang didistribusikan
- Penerima manfaat
- Petugas yang bertanggung jawab

Sistem akan mengurangi stok secara otomatis dan memberikan notifikasi jika stok barang tertentu menipis (Gambar 5).

No	Kode Transaksi	Tanggal	Kode Barang	Nama Barang	Jenis Barang	Satuan	Stok Keluar
1	BK-1	04/05/2024	BR-1	MIE	FOOD	Dus	50
2	BK-2	04/05/2024	BR-2	KOPI	FOOD	Dus	10
3	BK-3	04/05/2024	BR-3	TERAS	FOOD	Liter	200
4	BK-4	04/05/2024	BR-4	SELIMUT	NON FOOD	Pcs	10
5	BK-5	04/05/2024	BR-5	TAS	NON FOD	Pcs	50

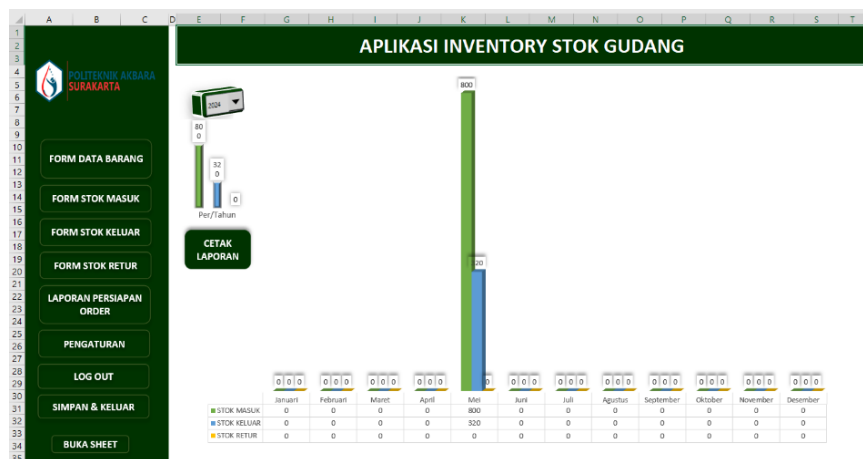
Gambar 5. *Graphical User Interface* untuk barang keluar.

#### 4. Dashboard dan Laporan

Dashboard menampilkan informasi penting secara visual meliputi:

- Grafik stok barang berdasarkan kategori
- Status distribusi bantuan
- Notifikasi barang yang perlu dipesan
- Ringkasan bantuan yang masuk dan keluar

Sistem dapat menghasilkan laporan stok barang secara otomatis dengan akurasi tinggi dan format yang terstandar untuk keperluan pertanggungjawaban serta laporan secara berkala (Gambar 6).



Gambar 6. *Graphical User Interface* untuk barang keluar.

### Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan melibatkan dua orang admin yang diberikan skenario simulasi bencana tanah longsor. Skenario mencakup penerimaan bantuan dari berbagai sumber, pendataan korban, dan distribusi bantuan ke beberapa titik pengungsian.

### Pengujian Fungsi Login

Pengujian fungsi login menunjukkan bahwa sistem berhasil membatasi akses hanya untuk pengguna yang memiliki kredensial yang valid. Percobaan login dengan username atau password yang salah berhasil ditolak oleh sistem, menunjukkan keamanan akses yang memadai.

### Pengujian Pengelolaan Data Barang Masuk

Kedua admin diminta untuk memasukkan data barang masuk dengan berbagai kategori. Hasil pengujian menunjukkan:

1. Proses input data lebih cepat dibandingkan dengan pencatatan manual (rata-rata 30 detik per item vs 2 menit pada sistem manual)
2. Pengelompokan barang secara otomatis berfungsi dengan baik
3. Tidak terjadi kesalahan kalkulasi stok
4. Data dapat diakses secara bersamaan tanpa konflik

### Pengujian Pengelolaan Data Barang Keluar

Pengujian distribusi barang keluar menunjukkan:

1. Sistem berhasil mengurangi stok secara otomatis dan akurat
2. Notifikasi stok menipis berfungsi dengan baik (muncul ketika stok di bawah 20% dari total)
3. Riwayat distribusi tercatat dengan lengkap
4. Laporan distribusi dapat dihasilkan dengan cepat

### Pengujian Laporan Stok Real-Time

Pengujian laporan menunjukkan bahwa sistem mampu menghasilkan laporan stok secara *real-time* dengan akurat. Laporan juga dapat di-generate dalam berbagai format (per kategori, per tanggal, atau keseluruhan) sesuai kebutuhan. Hal ini sangat berbeda sekali dengan sistem lama pada hal yang sama (Tabel 1).

Tabel 1. Perbandingan kinerja sistem lama dan sistem baru

Aspek Pengujian	Sistem Lama	Sistem Baru
Waktu pendataan per item	2 menit	30 detik
Akurasi data	85%	99%
Waktu pembuatan laporan	2 jam	5 menit
Kesalahan kalkulasi	Sering	Tidak ada
Aksesibilitas data	Terbatas	Multi-user

### Evaluasi User-Friendliness



Berdasarkan feedback dari kedua admin yang melakukan pengujian, sistem dinilai mudah digunakan (*user-friendly*) dengan alasan:

1. Interface yang intuitif dan tidak membingungkan
2. Menu navigasi yang jelas
3. Proses input yang sederhana
4. Tampilan yang tidak terlalu rumit

Kedua admin menyatakan bahwa mereka dapat mengoperasikan sistem dengan lancar setelah penjelasan singkat selama 15 menit, tanpa memerlukan pelatihan yang intensif.

## **Pembahasan**

### **Efektivitas Sistem dalam Meningkatkan Efisiensi Logistik**

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem alur logistik bencana yang dikembangkan berhasil meningkatkan efisiensi pengelolaan logistik secara signifikan. Peningkatan efisiensi terlihat dari beberapa aspek:

1. **Kecepatan Proses:** Waktu yang dibutuhkan untuk pendataan barang berkurang drastis dari rata-rata 2 menit per item menjadi hanya 30 detik. Hal ini sangat penting dalam kondisi darurat bencana ketika kecepatan respons menjadi faktor kritis. Temuan ini sejalan dengan penelitian Ramadhan dan Hasugian (2017) yang menunjukkan bahwa sistem informasi dapat meningkatkan efisiensi dalam mengelola bantuan logistik dan memberikan informasi ke setiap posko secara digital[10].
2. **Akurasi Data:** Sistem baru menghasilkan akurasi data hingga 99%, meningkat signifikan dari 85% pada sistem manual. Peningkatan akurasi ini mengurangi risiko kesalahan distribusi dan memastikan bantuan tepat sasaran. Hal ini sesuai dengan prinsip manajemen logistik bencana menurut Peraturan BNPB No. 04 Tahun 2018 yang menekankan pentingnya "tepat jenis", "tepat jumlah", dan "tepat sasaran" dalam penyaluran bantuan[11].
3. **Kecepatan Pelaporan:** Pembuatan laporan yang sebelumnya membutuhkan waktu 2 jam kini dapat diselesaikan dalam 5 menit. Laporan yang cepat dan akurat sangat penting untuk koordinasi dengan berbagai pihak dan pertanggungjawaban penggunaan bantuan.

### **Peran Sistem dalam Mendukung Manajemen Logistik Bencana**

Sistem yang dikembangkan mendukung fungsi-fungsi manajemen logistik bencana sebagaimana diatur dalam Peraturan Kepala BNPB Nomor 13 Tahun 2008, yaitu:

1. **Perencanaan/Inventarisasi Kebutuhan:** Sistem menyediakan data real-time tentang stok barang dan kebutuhan yang memudahkan perencanaan distribusi bantuan.
2. **Pengadaan/Penerimaan:** Modul barang masuk memudahkan pencatatan bantuan yang diterima dari berbagai sumber secara terstruktur.
3. **Pergudangan dan Penyimpanan:** Sistem pengelompokan otomatis memudahkan organisasi barang di gudang dan implementasi metode FIFO (First-In First-Out).
4. **Pendistribusian:** Modul barang keluar memfasilitasi perencanaan dan pencatatan distribusi bantuan dengan lengkap.

5. **Pertanggungjawaban:** Sistem menghasilkan laporan yang transparan dan akuntabel untuk setiap tahapan proses logistik.

### **Kelebihan dan Keterbatasan Sistem**

#### **Kelebihan Sistem:**

1. Biaya implementasi yang rendah karena menggunakan platform Excel yang sudah umum
2. Tidak memerlukan koneksi internet untuk operasional dasar
3. Mudah dipelajari dan dioperasikan oleh pengguna dengan latar belakang pendidikan yang beragam
4. Dapat dimodifikasi sesuai kebutuhan spesifik lokasi
5. Mendukung multi-user dengan pembagian akses yang jelas
6. Menghasilkan laporan yang terstandar dan mudah dipahami

#### **Keterbatasan Sistem:**

1. Bergantung pada perangkat komputer dan listrik
2. Tidak terintegrasi dengan sistem informasi geografis (GIS) untuk pemetaan lokasi
3. Tidak mendukung akses jarak jauh secara real-time tanpa internet
4. Kapasitas penyimpanan data terbatas dibandingkan dengan sistem database yang lebih canggih
5. Tidak memiliki fitur notifikasi otomatis ke pihak eksternal

### **Implikasi untuk Manajemen Bencana di Tingkat Desa**

Implementasi sistem ini di tingkat desa memiliki implikasi penting untuk penguatan kapasitas penanggulangan bencana berbasis masyarakat. Sistem ini memberdayakan Kelurahan Siaga Bencana untuk mengelola logistik secara lebih profesional dan terorganisir, sehingga meningkatkan kepercayaan masyarakat dan donatur terhadap transparansi pengelolaan bantuan.

Hasil penelitian ini mendukung konsep *disaster risk reduction framework* yang menekankan pentingnya pengembangan kapasitas untuk mengurangi risiko bencana. Sistem yang efisien memungkinkan respons yang lebih cepat dan tepat, sehingga dapat mengurangi dampak negatif bencana terhadap masyarakat.

### **Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu**

Penelitian ini mengkonfirmasi dan memperluas temuan penelitian sebelumnya. Mahdia dan Noviyanto (2013) mengembangkan sistem berbasis mobile web dengan integrasi Google Maps API[9], sementara penelitian ini fokus pada sistem berbasis Excel yang lebih sederhana namun tetap efektif. Pemilihan platform yang berbeda menunjukkan bahwa efektivitas sistem tidak selalu bergantung pada tingkat teknologi yang canggih, tetapi lebih pada kesesuaian dengan kebutuhan dan kapasitas pengguna.

Penelitian Suid (2023) menunjukkan bahwa manajemen logistik yang baik dicirikan oleh sistem manajemen yang baik dan mekanisme yang prosedural[8]. Temuan penelitian ini sejalan dengan hal tersebut, di mana sistem yang dikembangkan berhasil mengatur alur kerja yang prosedural dan terstandar.

### **Rekomendasi Pengembangan Sistem**

Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi, beberapa rekomendasi untuk pengembangan sistem di masa depan meliputi:

1. Integrasi dengan sistem informasi geografis (GIS) untuk pemetaan lokasi posko dan rute distribusi
2. Pengembangan aplikasi mobile untuk akses di lapangan
3. Integrasi dengan platform cloud untuk backup data dan akses jarak jauh
4. Penambahan fitur prediksi kebutuhan berdasarkan jumlah korban dan durasi pengungsian
5. Pengembangan dashboard visualisasi yang lebih interaktif
6. Integrasi dengan sistem peringatan dini bencana untuk antisipasi kebutuhan logistik

## **Kesimpulan**

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menguji sistem alur logistik bencana menggunakan Microsoft Excel termodifikasi yang efektif dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan logistik bencana di Desa Baosan Lor, Kabupaten Ponorogo. Sistem ini menyediakan solusi untuk permasalahan manajemen logistik yang sebelumnya menggunakan cara konvensional dengan pendataan manual.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil meningkatkan kecepatan proses pendataan dari rata-rata 2 menit menjadi 30 detik per item, meningkatkan akurasi data dari 85% menjadi 99%, dan mempercepat pembuatan laporan dari 2 jam menjadi hanya 5 menit. Sistem ini juga efektif dalam pengelompokan barang sesuai kategori, manajemen barang masuk dan keluar, serta menghasilkan laporan stok secara real-time dan akurat.

Sistem dilengkapi dengan fungsi keamanan akses melalui login pengguna dan interface yang user-friendly sehingga mudah dioperasikan oleh admin dengan pelatihan minimal. Implementasi sistem ini mendukung prinsip-prinsip manajemen logistik bencana yang tercantum dalam Peraturan BNPB, yaitu tepat jenis, tepat jumlah, tepat kualitas, tepat waktu, tepat sasaran, tepat biaya, dan tepat pelaporan.

Sistem ini memberikan kontribusi signifikan dalam penguatan kapasitas Kelurahan Siaga Bencana untuk mengelola logistik secara lebih profesional, transparan, dan akuntabel, sehingga dapat mempercepat respons bantuan kepada korban bencana dan mengurangi dampak negatif bencana terhadap masyarakat.

## **Saran**

Berdasarkan hasil penelitian, beberapa saran yang dapat diberikan adalah:

1. Untuk Pemerintah Desa dan BPBD Kabupaten Ponorogo:  
Perlu dilakukan sosialisasi dan pelatihan secara berkala kepada relawan KSB dan petugas terkait untuk memastikan keberlanjutan penggunaan sistem. Pemerintah daerah dapat mengadopsi sistem serupa untuk diterapkan di desa-desa lain yang rawan bencana di Kabupaten Ponorogo untuk standarisasi pengelolaan logistik bencana.
2. Untuk Pengelola Sistem:  
Perlu dilakukan evaluasi berkala terhadap kinerja sistem dan melakukan pembaruan sesuai kebutuhan yang berkembang. Backup data secara rutin harus dilakukan untuk mencegah kehilangan data akibat kerusakan perangkat atau bencana.

3. Untuk Peneliti Selanjutnya:  
 Penelitian lanjutan dapat dilakukan untuk mengembangkan sistem berbasis web atau aplikasi mobile yang terintegrasi dengan sistem informasi geografis (GIS) untuk pemetaan yang lebih komprehensif. Penelitian juga dapat diperluas untuk mengkaji integrasi sistem dengan platform digital nasional seperti InaRISK atau sistem pelaporan bencana lainnya, serta mengevaluasi efektivitas sistem dalam bencana riil bukan hanya simulasi.
4. Untuk Masyarakat dan Relawan:  
 Masyarakat dan relawan KSB perlu berpartisipasi aktif dalam penggunaan dan pengembangan sistem ini agar dapat memberikan feedback untuk perbaikan berkelanjutan. Transparansi dalam pengelolaan bantuan logistik melalui sistem ini juga dapat meningkatkan kepercayaan masyarakat terhadap pengelolaan bencana.

#### Daftar Pustaka

- [1] Republik Indonesia. (2007). Undang-Undang Nomor 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Jakarta: Sekretariat Negara.
- [2] Hanafi, B. F. (2022). Analisis Multi Bahaya Bencana Kabupaten Ponorogo Berbasis Sistem Informasi Geografis. Universitas Muhammadiyah Surakarta. <http://eprints.ums.ac.id/id/eprint/99377>
- [3] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2014). Peraturan Kepala BNPB Nomor 23 Tahun 2014 tentang Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanggulangan Bencana. Jakarta: BNPB.
- [4] Prangestu, I., & Mauludin, S. (2019). Sistem Informasi Manajemen Logistik Pada Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kabupaten Sumedang. *Jurnal Sistem Informasi*, 1-7.
- [5] Nasrullah, Paripurno, E. T., & Prasetyo, J. D. (2021). Pengelolaan Bantuan Logistik Bencana Banjir: Studi Kasus Tanggap Darurat Bencana di Kota Kendari Tahun 2017. *Jurnal Penanggulangan Bencana*, 12(1), 45-62.
- [6] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2018). Peraturan Kepala BNPB Nomor 04 Tahun 2018 tentang Pedoman Sistem Manajemen Logistik dan Peralatan Penanggulangan Bencana. Jakarta: BNPB.
- [7] Sahilala, I. M., Sarwono, & Hanafi, I. (2015). Tata Kelola Distribusi Bantuan Logistik Korban Bencana Alam (Studi Empiris pada Bencana Banjir di Kabupaten Bojonegoro). *Jurnal Administrasi Publik*, 3(4), 712-718.
- [8] Suid, F. S. (2023). Manajemen Logistik Bantuan Bencana Alam oleh Dinas Sosial Kabupaten Manokwari. *Jurnal Manajemen Bencana*, 9(2), 156-172.
- [9] Mahdia, F., & Noviyanto, F. (2013). Pemanfaatan Google Maps API untuk Pembangunan Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Pasca Bencana Alam Berbasis Mobile Web (Studi Kasus: Badan Penanggulangan Bencana Daerah Kota Yogyakarta). *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, 1(1), 162-171.
- [10] Ramadhan, D., & Paris Hasugian, L. (2017). Sistem Informasi Manajemen Bantuan Logistik Bencana Alam. *eProceedings of Engineering*, 4(3), 4383-4390.
- [11] Badan Nasional Penanggulangan Bencana. (2008). Peraturan Kepala BNPB Nomor 13 Tahun 2008 tentang Pedoman Manajemen Logistik dan Peralatan Penanggulangan Bencana. Jakarta: BNPB.
- [12] Thomas, A. (2005). Manajemen Logistik Penanggulangan Bencana (Bagian 1 dari 2 Tulisan). Supply Chain Indonesia.

<https://supplychainindonesia.com/manajemen-logistik-penanggulangan-bencana-bagian-1/>

- [13] BNPB. (2021). Indeks Risiko Bencana Indonesia (IRBI) Tahun 2021. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.
- [14] BNPB. (2022). Pedoman Pengelolaan Bantuan Logistik pada Status Keadaan Darurat Bencana. Jakarta: Badan Nasional Penanggulangan Bencana.