

**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS GUDANG LOGISTIK
DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE* DAN PENDEKATAN
SIMULASI UNTUK PENANGGULANGAN BENCANA ALAM**

(Studi Kasus Kantor Desa Sukoharjo)

TUGAS AKHIR

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar Sarjana S-1
Pada Jurusan Teknik Industri Fakultas Teknologi Industri**



Disusun Oleh:

Nama : Riska Dwi Oktalia

No. Mahasiswa 18522238

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA**

2022

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa karya ini yang berjudul “Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Logistik Dengan Metode *Class Based Storage* Dan Pendekatan Simulasi Untuk Penanggulangan Bencana Alam (Studi Kasus Kantor Desa Sukoharjo)” merupakan hasil karya saya sendiri, terkecuali ringkasan yang sumbernya telah dicantumkan dan dijelaskan. Jika kemudian hari ternyata pernyataan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.

Yogyakarta, 10 Oktober 2021



Riska Dwi Oktalia

SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KAPANEWON NGAGLIK
PEMERINTAH KALURAHAN SUKOHARJO

ꦏꦧꦸꦥꦠꦺꦤ꧀ꦱꦭꦺꦩꦤ꧀ꦏꦏꦤꦺꦮꦺꦤ꧀ꦤꦒꦒꦭꦶꦏ꧀ꦱꦸꦏꦲꦂꦺ
Jl. Desi Jangkang, Klidon, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman, Yogyakarta 55581 Telepon. (0274) 898887

SURAT KETERANGAN PENELITIAN

No : 090 / 160

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Hadi Subronto

Jabatan : Lurah Sukoharjo Kapanewon Ngaglik Kabupaten Sleman

Dengan ini menerangkan bahwa mahasiswa yang beridentitas :

Nama : Riska Dwi Oktalia

NIM : 18522238

Jurusan : Teknik Industri

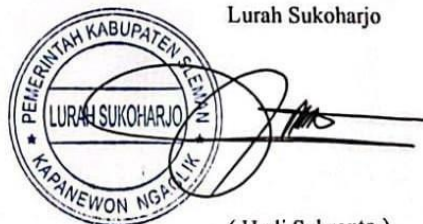
Perguruan Tinggi : Universitas Islam Indonesia

Telah melakukan penelitian Tugas Akhir di Gudang Kampung Siaga Bencana Kantor Desa Sukoharjo terhitung dari Maret 2022 sampai Agustus 2022 dengan judul Tugas Akhir "Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Logistik Dengan Metode *Class Based Storage* Dan Pendekatan Simulasi Di Kantor Desa Sukoharjo Untuk Penanggulangan Bencana Alam".

Demikian surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 04 Oktober 2022

Lurah Sukoharjo



(Hadi Subronto)

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING

**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS GUDANG LOGISTIK DENGAN
METODE *CLASS BASED STORAGE* DAN PENDEKATAN SIMULASI
UNTUK PENAGGULANGAN BENCANA**

(Studi Kasus Kantor Desa Sukoharjo)

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana S-1

Jurusan Teknik Industri – Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

Disusun Oleh:

Riska Dwi Oktalia

NIM. 18 522 238

Yogyakarta, 10 Oktober 2022

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Tugas Akhir



Dr. Ir. Dwi Handayani., S.T., M.Sc., IPM.

LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI**PERANCANGAN TATA LETAK FASILITAS GUDANG LOGISTIK
DENGAN METODE *CLASS-BASED STORAGE* DAN PENDEKATAN
SIMULASI UNTUK PENANGGULANGAN BENCANA ALAM****(Studi Kasus Kantor Desa Sukoharjo)****TUGAS AKHIR**

Disusun Oleh:

**Riska Dwi Oktalia
NIM. 18522238**

Telah dipertahankan di depan sidang penguji sebagai salah satu syarat untuk
memperoleh gelar Sarjana Strata-1 Teknik Industri

Yogyakarta, 12 Desember 2022**Tim Penguji****Dr. Ir. Dwi Handayani, S.T., M.Sc., IPM.**

Ketua

Wahyudhi Sutrisno, S.T., M.M., M.T

Anggota 1

Dian Janari, S.T., M.T.

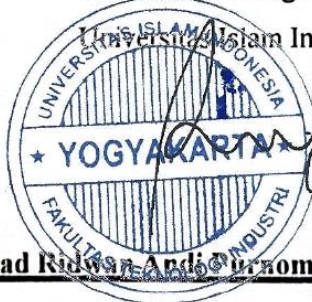
Anggota 2

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Industri

Fakultas Teknologi Industri

Universitas Islam Indonesia

**Ir. Muhammad Ridwan Ardi Pramo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM.**

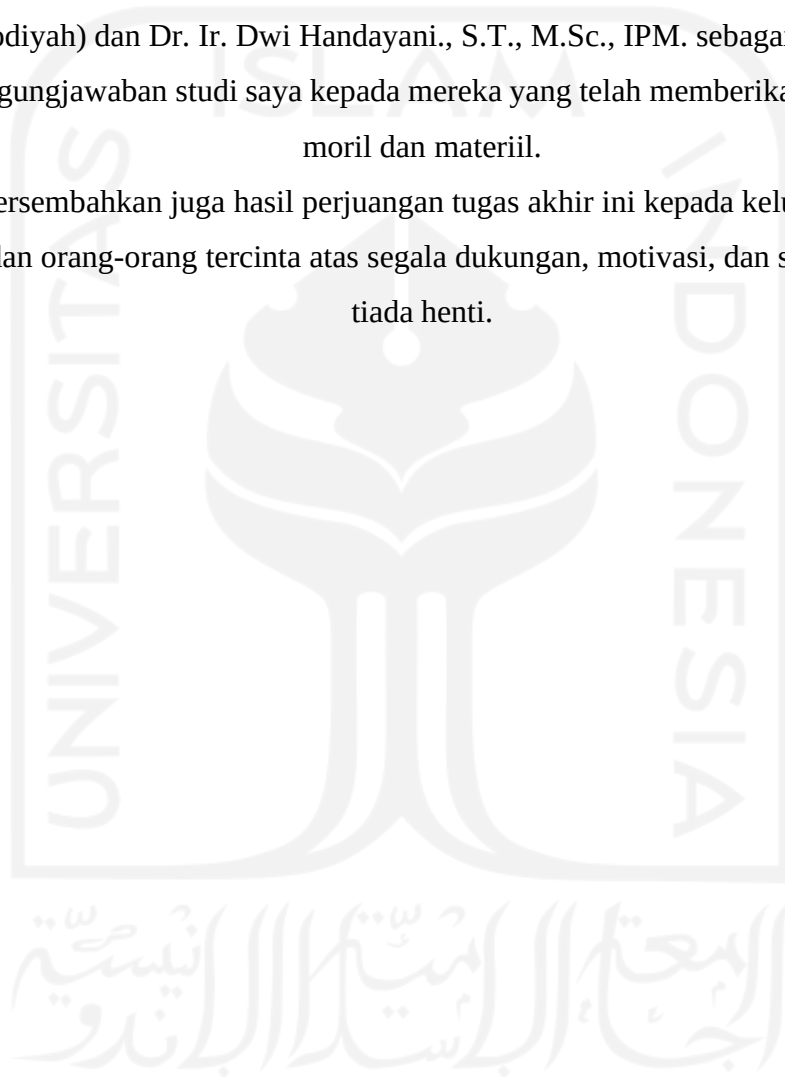
HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirabbil'alamin,

Puji syukur kepada Allah SWT, berkat rahmat dan karunia-Nya saya dapat menyelesaikan tugas akhir ini untuk orang-orang yang sangat saya sayangi.

Tugas Akhir ini teristimewa saya persembahkan kepada bapak (Nuh Warijo), ibu (Rodiyah) dan Dr. Ir. Dwi Handayani., S.T., M.Sc., IPM. sebagai bentuk pertanggungjawaban studi saya kepada mereka yang telah memberikan dukungan moril dan materiil.

Saya persembahkan juga hasil perjuangan tugas akhir ini kepada keluarga besar, sahabat, dan orang-orang tercinta atas segala dukungan, motivasi, dan semangat yang tiada henti.



HALAMAN MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan ” (QS. Al-Insyirah: 5-6)

Dan Tuhanmu berfirman: "Berdoalah kepada-Ku, niscaya akan Kuperkenankan bagimu. Sesungguhnya orang-orang yang menyombongkan diri dari menyembah-Ku akan masuk neraka Jahannam dalam keadaan hina dina" (QS Al Mu'min: 60)



KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillahirabbil'alamin, Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian tugas akhir tepat pada waktunya. Shalawat dan salam semoga selalu tercurah kepada Rasulullah Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan pengikutnya.

Penelitian tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Strata Satu Jurusan Teknik Industri di Universitas Islam Indonesia. Penulis berharap dengan adanya penelitian tugas akhir ini dapat digunakan sebagai salah satu acuan, petunjuk maupun pedoman bagi seluruh pembaca khususnya hal-hal yang berkaitan dengan perancangan tata letak, pergudangan, dan simulasi.

Dalam penyusunan laporan ini tidak terlepas dari bimbingan, bantuan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Hari Purnomo, Prof., Dr., Ir., M.T., IPU, ASEAN.Eng selaku Dekan Fakultas dan Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D., IPM., selaku Ketua Program Studi Teknis Industri Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
3. Ibu Dr. Ir. Dwi Handayani., S.T., M.Sc., IPM., selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir yang telah berkenan meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, motivasi, memberikan petunjuk, saran dan informasi selama pembuatan Tugas Akhir.
4. Bapak Nuh Warijo, Ibu Rodiyah dan Dias Fitriana selaku orang tua dan kakak saya yang senantiasa selalu memberikan doa dan dukungan selama proses penyelesaian Tugas Akhir ini.
5. Bapak Hadi Subronto selaku Lurah Sukoharjo yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di Kantor Desa Sukoharjo.
6. Seluruh karyawan di Kantor Kelurahan Sukoharjo dan Kampung Siaga Bencana yang telah membantu dalam penelitian tugas akhir ini.
7. Teman-teman seperjuangan yang telah memberikan semangat serta dukungan

kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kesalahan, untuk itu penulis mohon maaf sebesar-besarnya. Harapan terakhir, semoga Laporan Tugas Akhir ini dapat berguna bagi penulis khususnya dan bagi pembaca pada umumnya. Amiin Yaa Robbal'Aalamin.

Wassalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Yogyakarta, 10 Oktober 2022



Riska Dwi Oktalia



ABSTRAK

Bencana alam yang terjadi selalu menimbulkan kerugian baik jiwa maupun materi. Dengan adanya dampak tersebut maka dibutuhkan penanggulangan bencana baik itu penanggulangan sebelum maupun sesudah bencana. Penanggulangan bencana tersebut tak terlepas dari adanya integrasi dari berbagai komponen yang terlibat dan fasilitas pendukung. Salah satu dari fasilitas pendukung tersebut adalah gudang atau ruang penyimpanan. Kantor Desa Sukoharjo sebagai salah satu instansi pemerintah yang ditunjuk menjadi Kampung Siaga Bencana yaitu wilayah yang dijadikan pusat logistik kebencanaan di wilayah Sukoharjo, sebagai kampung siaga bencana tentu saja Kantor Desa Sukoharjo harus memiliki desain tata letak fasilitas dan sistem manajemen pergudangan yang baik. Namun dalam pelaksanaannya belum dapat menyediakan gudang logistik yang memadai dikarenakan beberapa masalah. Berdasarkan kondisi tersebut perlu adanya perancangan tata letak fasilitas menggunakan metode *class-based storage* dan pendekatan simulasi. Hasil dari penelitian ini adalah terdapat dua tata letak usulan, dengan mengklasifikasikan produk menjadi 3 jenis yaitu kelas A, B, dan C. Dari hasil analisis, kebutuhan luas penyimpanan untuk kelas A sebesar $1,3707525 \text{ }^2$, kelas B sebesar $0,53235 \text{ }^2$, dan kelas C sebesar $5,438725 \text{ }^2$.

Kata Kunci: *Bencana Alam, Pergudangan, Class Based Storage, Simulasi*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERNYATAAN.....	ii
SURAT KETERANGAN PELAKSANAAN.....	iii
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PEMBIMBING	iv
LEMBAR PENGESAHAN DOSEN PENGUJI.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
ABSTRAK.....	x
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penulisan	5
1.6 Sistematika Laporan	5
BAB II.....	8
TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Penelitian Terdahulu.....	8
2.2 Landasan Teori	15
2.2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas	15
2.2.2 Perancangan Tata Letak Gudang.....	15
2.2.3 Metode Penyimpanan Gudang	17
2.2.4 Material Handling.....	19
2.2.5 Simulasi.....	19
2.2.6 Software FlexSim 2021	20

	xii
BAB III	21
METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Objek Penelitian	21
3.2 Metode Pengumpulan Data	22
3.3 Software yang digunakan selama Penelitian	23
3.4 Alur Penelitian.....	23
BAB IV	26
PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA	26
4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian	26
4.2 Pengumpulan Data	26
4.2.1 Kondisi Awal Gudang.....	26
4.2.2 Data Jenis Barang.....	26
4.2.3 Data Keluar Masuk Barang.....	30
4.3 Pengolahan Data	35
4.3.1 Perhitungan Frekuensi Perpindahan Barang	35
4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Luas Penyimpanan Tiap Jenis Barang	38
4.3.3 Perancangan Tata Letak Usulan.....	40
4.3.4 Pembuatan Model Simulasi Layout Usulan.....	43
4.3.5 Perancangan Mekanisme dan SOP Gudang Usulan	56
BAB V	60
ANALISIS DAN PEMBAHASAN	60
5.1 Analisis Tata Letak Usulan Class Based Storage	60
5.2 Analisis Model Simulasi	63
5.3 Analisis Standar Operating Procedure	65
BAB VI.....	68
KESIMPULAN DAN SARAN	68
6.1 Kesimpulan	68
6.2 Saran.....	69
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN.....	73

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu	11
Tabel 4.1 Jenis dan Dimensi Barang.....	27
Tabel 4.2 Data Keluar Masuk Barang Periode November 2021 – Juli 2022.....	30
Tabel 4.3 Perhitungan Frekuensi Perpindahan Barang	35
Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi ABC	37
Tabel 4.5 Perhitungan Kebutuhan Luas Penyimpanan Barang.....	38
Tabel 4.6 Titik Koordinat Tiap Lokasi Usulan 1	44
Tabel 4.7 Titik Koordinat Tiap Lokasi Usulan 2	52
Tabel 4.8 Standar Operating Procedure Penerimaan Barang.....	58
Tabel 4.9 <i>Standar Operating Procedure</i> Pengeluaran Barang	59
Tabel 5.1 Hasil Klasifikasi Barang	61
Tabel 5.2 Perbandingan Ongkos <i>Material Handling</i> dan Jarak Tempuh.....	64
Tabel 5.3 Standar Operating Procedure Penerimaan Barang.....	66
Tabel 5.4 <i>Standar Operating Procedure</i> Pengeluaran Barang	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Lokasi Kantor Desa Sukoharjo	21
Gambar 3.2 Alur Penelitian	24
Gambar 4.1 Layout Usulan 1	41
Gambar 4.2 Layout Usulan 2	41
Gambar 4.3 Rincian Penempatan Barang pada Rak A	42
Gambar 4.4 Rincian Penempatan Barang pada Rak B	42
Gambar 4.5 Rincian Penempatan Barang pada Rak C	43
Gambar 4.6 Koordinat Acuan	44
Gambar 4.7 Definisi Objek Source Selimut Woll.....	45
Gambar 4.8 Definisi Triggers Objek Source Selimut Woll	45
Gambar 4.9 Definisi Objek Administrasi KSB.....	46
Gambar 4.10 Rak Penyimpanan A.....	46
Gambar 4.11 Rak Penyimpanan B.....	47
Gambar 4.12 Rak Penyimpanan C.....	47
Gambar 4.13 <i>Floor Storage C</i>	48
Gambar 4.14 Pintu Keluar	48
Gambar 4.15 Layout Usulan	49
Gambar 4.16 Total Ongkos <i>Material Handling</i> dan Jarak Tempuh Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Usulan 1.....	50
Gambar 4.17 Total Ongkos <i>Material Handling</i> Aktivitas Pengambilan dan Pengeluaran Barang.....	51
Gambar 4.18 Jarak Tempuh Sekali Pengeluaran Barang.....	51
Gambar 4.19 Data Isi Paket Bantuan	51
Gambar 4.20 Koordinat Acuan	52
Gambar 4.21 Layout Usulan	53
Gambar 4.22 Total Ongkos <i>Material Handling</i> Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Usulan 2	54
Gambar 4.23 Jarak Tempuh Operator pada Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Usulan 2	54
Gambar 4.24 Total Ongkos <i>Material Handling</i> Aktivitas Pengambilan dan Pengeluaran Barang.....	55

Gambar 4.25 Jarak Tempuh Sekali Pengeluran Barang	55
Gambar 5.1 Tata Letak Usulan 1	62
Gambar 5.2 Tata Letak Usulan 2	62
Gambar 5.2 Tata Letak Usulan 1	64
Gambar 5.4 Tata Letak Usulan 2	64



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia secara geografis terletak pada rangkaian *Ring of Fire* atau yang juga disebut dengan *Circum-Pacific Belt* yang merupakan rangkaian gunung berapi sepanjang 40.000 km dan situs aktif seismik yang membentang di sepanjang Samudra Pasifik. Hal tersebut menyebabkan Indonesia sering mengalami bencana alam yang meliputi banjir, gunung meletus, dan gempa bumi, longsor, tsunami, serta kekeringan (Minhar & Aco, 2021).

Bencana alam yang terjadi selalu menimbulkan kerugian baik jiwa maupun materi. Dengan adanya dampak tersebut maka dibutuhkan penanggulangan bencana baik itu penanggulangan sebelum maupun sesudah bencana (mitigasi bencana). Menurut Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2008 tentang Pendanaan dan Pengelolaan Bantuan Bencana pasal 28 ayat (1) bahwa bantuan pemenuhan kebutuhan dasar sebagaimana dimaksud dalam pasal 24 ayat (2) huruf d diberikan kepada korban bencana alam dalam bentuk penampungan sementara, bantuan pangan, sandang, air bersih dan sanitasi (Rawe *et al.*, 2021).

Penanggulangan bencana tersebut tak terlepas dari adanya integrasi dari berbagai komponen yang terlibat dan fasilitas pendukung. Salah satu dari fasilitas pendukung tersebut adalah gudang atau ruang penyimpanan. Gudang tersebut difungsikan untuk menyimpan bahan bantuan untuk para korban bencana alam. Gudang yang baik tentu saja harus mengaplikasikan kegiatan pergudangan dengan baik mulai dari pengelolaan gudang termasuk penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, pendistribusian, pengendalian dan pelaporan logistik serta peralatan logistik agar kualitas dan kuantitas terjamin, selain itu *layout* gudang juga harus diperhatikan agar pada saat proses penerimaan dan pengiriman barang dapat berjalan dengan baik (Supriyadi *et al.*, 2018)

Kantor Desa Sukoharjo sebagai salah satu instansi pemerintah yang ditunjuk menjadi Kampung Siaga Bencana yaitu wilayah yang dijadikan pusat logistik kebencanaan di wilayah Sukoharjo yang baru saja diresmikan pada bulan November tahun 2021. Sebagai kampung siaga bencana tentu saja Kantor Desa Sukoharjo harus

memiliki desain tata letak fasilitas dan sistem manajemen pergudangan yang baik. Dikarenakan gudang logistik tersebut digunakan untuk pusat penerimaan bantuan logistik, pengendalian, penyimpanan, dan pendistribusian secara tepat pada saat bencana alam harus berjalan secara efektif dan efisien karena keadaan tersebut merupakan keadaan darurat. Menurut Peraturan Kepala Badan Nasional Penanggulangan Bencana Nomor 06 Tahun 2009 tentang pedoman pergudangan menjelaskan bahwa gudang logistik bencana yang baik harus memiliki beberapa kriteria seperti penempatan barang sesuai denah, memiliki pencatatan administratif yang dapat dipertanggungjawabkan, memiliki petugas pergudangan yang jelas, aman dari pencurian, aman dari bencana memiliki alat transportasi yang memadai, memiliki pagar keliling dan alat pemantau keamanan.

Namun dalam aktivitas penanganan kebencanaan tersebut Kampung Siaga Bencana Sukoharjo belum dapat menyediakan gudang logistik yang memadai, dikarenakan barang-barang kebutuhan bantuan bencana seperti sembako, tenda, kasur, peralatan dapur dan lainnya masih disimpan pada lokasi yang berbeda-beda di kantor desa yang hampir terbagi menjadi lebih dari dua ruangan. Selain itu tempat yang direncanakan untuk pembangunan gudang logistik terdapat permasalahan administrasi. Hal tersebut membuat para staf harus mengupayakan untuk mencari solusi dalam memaksimalkan tempat yang ada untuk dijadikan gudang logistik sementara dikarenakan tempat yang sudah ada sekarang tidak cukup luas. Selain itu peletakan barang-barang saat ini hanya berdasarkan tempat yang kosong pada gudang, hal ini dapat menyebabkan ketidakefisienan waktu pengambilan dan penyimpanan material serta menyulitkan operator dalam menanganani barang karena adanya keterbatasan gudang tersebut.

Berdasarkan kondisi tersebut perlu adanya perancangan tata letak fasilitas agar tempat yang tersedia dapat dimaksimalkan sebaik mungkin sehingga segala aktivitas yang terdapat didalamnya dapat terlaksana dengan baik. Menurut Heizer & Render (2009) tata letak merupakan keputusan yang esensial yang menentukan efisiensi sebuah operasi dalam jangka panjang. Tata letak yang efektif dapat membantu organisasi mencapai suatu diferensiasi, biaya rendah, atau respon cepat.

Terdapat banyak metode pengaturan tata letak dua diantaranya adalah *class-based storage* dan *shared storage*. Menurut Hidayat (2012), *class-based storage* merupakan metode penyimpanan material dengan menempatkannya kedalam satu

kelompok bahan-bahan yang memiliki jenis yang sama. Kesamaan tersebut diperhatikan berdasarkan jenis item, karakteristik, maupun kesamaan dalam daftar pemesanan konsumen. Tujuan dari metode ini yaitu untuk mengurangi jarak dan ongkos material handling bahan di gudang. Perancangan tata letak menggunakan metode ini memiliki kelebihan yaitu mempermudah aktivitas pergudangan seperti pencarian barang yang diinginkan, pergerakan operator dalam kegiatan pemasukan dan pengeluaran barang (Johan & Suhada, 2018). Kelebihan lainnya ialah dapat meningkatkan kapasitas area penyimpanan dalam gudang (Juliana & Handayani, 2016). *shared storage* adalah metode mengatur tata letak ruang penyimpanan menggunakan prinsip FIFO (*first in, first out*), di mana produk yang dikirim dengan cepat ditempatkan di area penyimpanan yang paling dekat dengan pintu masuk dan pintu keluar terletak. Keuntungan penyimpanan bersama adalah metode penyimpanan untuk berbagai jenis produk yang disimpan secara berurutan. Pengisian kembali area penyimpanan dapat dilakukan untuk jenis produk lainnya ketika area tersebut benar-benar kosong. Cara ini paling cocok untuk tipe pabrik, yang memiliki dimensi produk yang sama, atau tidak jauh berbeda (Santoso, Herlina, & Febianti, 2017).

Penelitian sebelumnya yang menggunakan metode *class-based storage* untuk mendesain tata letak gudang yaitu penelitian yang dilakukan oleh Pramana (2022) yang melakukan optimalisasi kapasitas gudang serta perbaikan tata letak gudang sebuah perusahaan aqua kultur yang memiliki permasalahan tata letak dan kapasitas dikarenakan penyimpanan bahan baku yang masih dilakukan secara acak. Penggunaan metod tersebut terbukti dapat meningkatkan luas gudang dan meningkatkan kapasitas penyimpanan karena bahan baku telah dikelompokkan berdasarkan jenis, volume, dan cepat lambatnya pergerakan barang, selain itu metode ini juga berpengaruh pada sistem FIFO (*First In First Out*) yang berjalan lebih baik dari sebelumnya. Metode yang sama juga digunakan oleh Sujana *et al.*, (2014) untuk melakukan perbaikan alokasi penyimpanan gudang bahan baku dengan metode tersebut penempatan bahan baku yang memiliki kategori *fast moving* diletakkan lebih dekat dengan pintu masuk dan keluar jalur, dalam penelitian tersebut didapatkan pengurangan presentase jarak perpindahan. Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh Rosihin *et al.*, (2021) yang menggunakan metode *class-based storage* untuk melakukan perbaikan tata letak gudang *coil*, hasil penelitian tersebut menunjukkan bahwa dengan penggunaan metode *class-based storage* memberikan tingkat efisiensi yang lebih baik dibandingkan

dengan *random storage*.

Oleh karena itu dalam penelitian ini dilakukan perancangan tata letak gudang logistik di Kantor Desa Sukoharjo menggunakan metode *class-based storage* dikarenakan fungsi dari gudang logistik tersebut adalah untuk menyalurkan segala jenis bantuan logistik ketika terjadi bencana yang tidak dapat ditentukan waktunya maka penyalurannya harus dilakukan secara efektif dan efisien yang mana hal tersebut merupakan salah satu manfaat dan kelebihan dari metode *class based storage*. Adapun untuk membantu melakukan pembuatan usulan tata letak digunakan simulasi menggunakan *software* FlexSim 2021 untuk memberikan gambaran sistem penerimaan dan pengeluaran barang yang ada di gudang, selain itu dengan *software* FlexSim dapat diketahui ongkos *material handling* pada setiap kali aktivitas penerimaan maupun pengiriman barang. Sehingga dapat diketahui apakah desain yang dirancang telah berjalan dengan baik atau tidak. Setelah mendapatkan tata letak usulan dan melakukan simulasi, peneliti juga membuat *Standar Operating Procedure* (SOP) agar nantinya aktivitas penerimaan, penyimpanan, serta pengeluaran barang berjalan lebih baik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang ada dalam latar belakang, dapat dibentuk suatu rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana hasil desain tata letak fasilitas gudang logistik bencana Kantor Desa Sukoharjo menggunakan metode *class based storage*?
2. Berdasarkan desain tata letak fasilitas yang sudah dibuat berapakah ongkos *material handling* yang dibebankan?
3. Bagaimana *Standar Operating Procedure* yang baik untuk aktivitas pergudangan di gudang logistik bencana Kantor Desa Sukoharjo?

1.3 Batasan Masalah

Penelitian harus memiliki suatu batasan masalah agar penelitian menjadi tepat guna. Berikut batasan masalah dalam penelitian pada Gudang Logistik Kantor Desa Sukoharjo:

1. Perancangan tata letak gudang dilakukan hanya pada satu tempat saja yaitu Gudang Logistik Kantor Desa Sukoharjo.
2. Tidak terdapat penambahan/perubahan fasilitas gudang yang sudah ada selama

- penelitian, terkecuali penambahan dan perubahan pintu.
3. Tidak terdapat perubahan luas gudang selama penelitian.
 4. Penelitian hanya difokuskan pada tata letak fasilitas gudang serta aktivitas penerimaan, penyimpanan, dan pengeluaran barang dari gudang.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dilaksanakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Melakukan perancangan usulan desain tata letak fasilitas gudang logistik Kantor Desa Sukoharjo menggunakan metode *class based storage*.
2. Mengetahui ongkos *material handling* dari usulan tata letak fasilitas yang telah dirancang dengan metode *discrete event system simulation*.
3. Mengetahui *Standar Operating Procedure* yang baik untuk aktivitas pergudangan di gudang logistik bencana Kantor Desa Sukoharjo

1.5 Manfaat Penulisan

Adapun hasil dari penelitian ini yang sebagai manfaat sebagai berikut:

1. Penelitian bermanfaat bagi keilmuan di bidang Teknik Industri.
2. Menambah Pengetahuan dalam bidang *operational research* khususnya pada bidang perancangan tata letak fasilitas dan simulasi
3. Membantu peneliti yang akan datang, yang membutuhkan referensi terkait dengan metode *class-based storage* maupun simulasi menggunakan *software FlexSim 2021*
4. Sebagai masukan dan sumbangan pemikiran bagi pihak perusahaan untuk perancangan tata letak fasilitas gudang

1.6 Sistematika Laporan

Penulisan tugas akhir tersusun atas 6 bab dengan sistematika penulisan sebagai berikut:

BAB I : PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan kondisi umum yang melatar belakangi dilakukannya penelitian pada Gudang Logistik Kantor Desa Sukoharjo yang kemudian dirumuskan dalam rumusan masalah terkait dengan perancangan tata letak gudang. Pada Bab ini juga dijabarkan mengenai

Batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penelitian yang dikaji.

BAB II : TINJAUAN PUSTAKA

Pada bab ini diuraikan mengenai penelitian terdahulu dan landasan teori. Penelitian terdahulu berisi mengenai penelitian-penelitian yang pernah ada maupun jurnal-jurnal ilmiah yang digunakan sebagai referensi dan perkembangan dalam penelitian terkait perancangan tata letak fasilitas Gudang Logistik Kantor Desa Sukoharjo. Sedangkan landasan teori berisi teori-teori yang berkaitan dengan penelitian seperti teori perancangan tata letak fasilitas, metode perancangan tata letak, dan simulasi.

BAB III : METODE PENELITIAN

Bab ini membahas objek yang akan diteliti yaitu Gudang Logistik Kantor Desa Sukoharjo, metode dalam pengambilan data primer maupun sekunder, metode dalam menganalisis data serta tahapan-tahapan yang dilalui selama penelitian digambarkan dengan diagram alir beserta penjelasannya.

BAB IV: PENGUMPULAN DAN PENGELOLAAN DATA

Pada bab ini berisi mengenai proses pengumpulan data dan pengelolaan data yang dikumpulkan dari Kantor Desa Sukoharjo, berisi hasil perhitungan menggunakan metode *class-based storage* serta usulan perbaikan tata letak menggunakan simulasi, serta cara menganalisis data yang telah diperoleh.

Pada bab ini akan dijadikan acuan untuk pembahasan dan hasil yang akan ditulis pada sub bab ke- V yaitu pembahasan hasil.

BAB V : PEMBAHASAN

Pada bab ini berisi mengenai pembahasan hasil yang diperoleh dalam penelitian dan kesesuaian hasil dengan tujuan penelitian sehingga dapat menghasilkan sebuah rekomendasi

BAB VI: KESIMPULAN DAN SARAN

Pada Bab ini berisi kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan yang mencakup suatu rumusan masalah beserta saran-saran yang dapat diberikan untuk perbaiki tata letak Gudang Logistik Kantor Desa Sukoharjo

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu digunakan untuk mendapatkan informasi terkait dengan topik penelitian yang dilakukan oleh peneliti. Penelitian terdahulu yang membahas mengenai perancangan tata letak dan simulasi untuk tata letak gudang logistik untuk menghadapi bencana. Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dijadikan rujukan untuk melakukan penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Alfatiyah *et al.*, (2021), penelitian tersebut membahas tentang tata letak gudang penyimpanan dengan metode *classed based storage* yang bertujuan untuk meningkatkan kapasitas gudang dan mengelompokkan produk yang terdapat di gudang penyimpanan tersebut. Metode tersebut didasarkan pada frekuensi perpindahan produk, dengan metode tersebut gudang penyimpanan dapat menghemat ongkos *material handling* hingga 23,28% dan meningkatkan kapasitas sebesar 17,24%.

Penelitian dengan metode yang sama juga dilakukan oleh Karonsih *et al.* (2013) yang membahas tentang perbaikan tata letak penempatan barang di gudang penyimpanan material. Pada penelitian tersebut digunakan metode *clased based storage*, dimana dengan metode tersebut pengelompokan barang didasarkan pada *popularity*. Dengan metode yang sama Johan & Suhada (2018) juga melakukan perancangan tata letak gudang di sebuah gudang tekstil yang dilatarbelakangi oleh operator yang kesulitan melakukan aktivitas gudang diakrenakan kain yang diletakkan di gudang memiliki banyak jenis yang sama, dengan metode *classed based storage* didapatkan penghematan ongkos *material handling*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Mirzaei *et al.*, (2021) yang berjudul “*The Impact of Integrated Cluster Based Storage Allocation on Parts to Picker Warehouse Performance*”, dimana metode *cluster based storage* atau yang biasa juga disebut dengan *class-based storage* digunakan untuk mengurangi waktu pengambilan pesanan yang terjadi di gudang dimana sebelumnya penyimpanan hanya diperhatikan berdasarkan frekuensi permintaan produk dan kelas, sehingga diusulkan metode

integrated cluster allocation (ICA). Dari penelitian tersebut didapatkan penghematan waktu hingga 40%.

Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh Setyawan & Fauzi (2020) dengan objek penelitian berupa gudang yang menyimpan produk-produk pertanian. Permasalahan yang terjadi pada gudang tersebut ialah banyaknya terjadi kerusakan produk diakibatkan luas gudang yang sempit sehingga dilakukan perpindahan gudang yang mana gudang baru memiliki luas lebih besar dibandingkan gudang lama. Dengan menggunakan metode class-based storage dan klasifikasi ABC. Metode klasifikasi ABC sendiri digunakan untuk mengelompokkan produk berdasarkan aktifitasnya dan class-based storage digunakan untuk mengetahui jumlah luas lantai yang diperlukan. Kedua metode tersebut didapatkan OMH per bulan sebesar Rp. 375.321,60.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Aryadipura *et al.* (2021), yang dilatarbelakangi oleh masalah penempatan produk yang tidak terdapat pada satu area yang sama sehingga ketika akan mengambil maupun meletakkan barang membutuhkan waktu yang lama. Penggunaan metode *shared storage* ini memungkinkan untuk meletakkan barang dari area terdekat sampai yang terjauh dari pintu keluar masuk. Sehingga barang yang akan dikirimkan diletakkan lebih dekat dengan pintu keluar.

Metode lain yang sering digunakan yaitu *dedicated storage* seperti yang digunakan oleh Dianto *et al.* (2020), metode tersebut digunakan untuk memperbaiki tata letak sebuah gudang yang terdapat kesalahan penempatan produk sehingga proses *material handling* menjadi tidak efektif dan efisien. Setelah perbaikan yang diusulkan, diperoleh tata letak gudang yang lebih baik. Dalam tata letak yang diusulkan juga dapat meminimalkan jarak perpindahan produk sebesar 23% dari awal jarak.

Metode-metode yang telah disebutkan sebelumnya juga seringkali diintegrasikan dengan metode simulasi untuk mengetahui hasil dari perancangan yang telah dilakukan. Beberapa penelitian yang mengintegrasikan kedua metode tersebut yaitu: penelitian yang dilakukan oleh Septiani *et.al* (2018) yang mengkombinasikan metode *dedicated storage* dengan simulasi promodel untuk melakukan perancangan model tata letak gudang bahan baku di PT. WIKA, dari penelitian tersebut didapatkan 3 usulan tata letak dengan usulan terbaik yaitu model 3 dengan pengurangan waktu perpindahan sebesar 10,06%.

Selanjutnya terdapat penelitian yang dilakukan oleh Kulsum *et al.* (2020) penelitian tersebut bertujuan untuk melakukan pengoptimalan tata letak gudang baru yang menyimpan bahan baku berupa baja. Metode *dedicated storage* dipilih untuk menghindari kekeliruan saat pengambilan maupun penempatan produk. Selain digunakan juga metode simulasi menggunakan ProModel yang digunakan untuk membuat 2 alternatif usulan berdasarkan perhitungan *dedicated storage* yang telah dilakukan.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Santoso *et al.* (2017) usulan tata letak gudang jadi menggunakan produk jadi dengan metode *shared storage* dan simulasi di PT. Lotte Chemical Titan Nusantara. Penelitian tersebut berisikan tentang perbaikan tata letak untuk mengurangi ongkos *material handling* dan merancang model simulasinya. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan hasil kebutuhan luas area, lebar gang/allowance, jarak tempuh *material handling* awal yaitu sebesar 2.290.790,70 dan turun sebesar 15,61% menjadi 357.705,10 m.

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu

No	Judul Penelitian	Peneliti	Objek Penelitian	Shared Storage	Class Based Storage	Dedicated Storage	Simulasi Promodel	Simulasi FlexSim 2021
1	Model Tata Letak Gudang Penyimpanan Menggunakan Metode <i>Class-Based Storage</i>	Rini Alfatiyah, Sofian Bastuti, dan Riki Effendi	Tata Letak Gudang Penyimpanan	-	√	-	-	-
2	Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang Di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan <i>Class-based storage Policy</i>	Santi Nurrisa Karonsih, Nasir Widha Setyanto, dan Ceria Farela Mada Tantrika	Tata Letak Gudang Material PT Filtrona Indonesia-Surabaya	-	√	-	-	-
3	Usulan Perancangan Tata Letak Gudang Dengan Menggunakan Metode (Studi Kasus Di PT Heksatex Indah, Cimahi Selatan)	Johan dan Kartika Suhada	Tata Letak Gudang	-	√	-	-	-

No	Judul Penelitian	Peneliti	Objek Penelitian	Shared Storage	Class Based Storage	Dedicated Storage	Simulasi Promodel	Simulasi FlexSim 2021
4	The Impact of Integrated Cluster Based Storage Allocation on Parts to Picker Warehouse Performance	Masoud Mirzaei , Nima Zaerpour, dan Ren'e de Koster		-	√	-	-	-
5	Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode <i>Class Based Storage</i>	Widy Setyawan dan Fahmi Reza Fauzi		-	√	-	-	-
6	Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi Dan Bahan Baku Dengan Metode <i>Shared Storage</i> Di PT. Temprina	Noval Dwi Aryadipura, Rusnidiyanto, dan Erlina Purnamawaty	Tata letak gudang produk jadi dan bahan baki di PT.	√	-	-	-	-

No	Judul Penelitian	Peneliti	Objek Penelitian	Shared Storage	Class Based Storage	Dedicated Storage	Simulasi Promodel	Simulasi FlexSim 2021
	Media Grafika Surabaya		Temprina Media Grafika Surabaya					
7	Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT.Solo Grafika Utama	C Dianto, F Widiandoko, D Rahmanasari, Yuniaristanto, dan W Sutopo		-	-	√	-	-
8	Warehouse Layout Designing of Cable Manufacturing Company using Dedicated Storage and Simulation Promodel	W Septiani, G A Divia dan S Adisuwiryo	Tata Letak Gudang PT XYZ	-	-	√	√	-
9	Usulan Pengoptimalan Tata Letak Gudang W12 Menggunakan Kebijakan	Kulsum Kulsum, Yusraini		-	-	√	√	-

No	Judul Penelitian	Peneliti	Objek Penelitian	Shared Storage	Class Based Storage	Dedicated Storage	Simulasi Promodel	Simulasi FlexSim 2021
	<i>Dedicated Storage</i> dengan Penerapan Simulasi (Studi Kasus: PT. XYZ)	Muharni, Al-Atur Akbar Felayani						
10	Usulan Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Metode <i>Shared Storage</i> Dan Pendekatan Simulasi Di PT. Lotte Chemical Titan Nusantara	Putra Satria Andi Santoso, Lely Herlina, dan Evi Febianti	Tata Letak Gudang Produk Jadi di PT. Lotte Chemical Titan Nusantara	√	-	-	√	-
11	Perancangan Tata Letak Fasilitas Gudang Logistik Dengan Metode <i>Class-based storage</i> Dan Pendekatan Simulasi Di Kantor Desa Sukoharjo Untuk Penanggulangan Bencana Alam	Riska Dwi Oktalia	Gudang Logistik Bencana Desa Sukoharjo	-	√	-	-	√

2.2 Landasan Teori

Landasan teori dipilih berdasarkan dengan topik penelitian yang akan diambil disesuaikan dengan sistematika dan diklasifikasikan berdasarkan materi yang bersifat umum. Kajian deduktif merupakan landasan teori yang dipakai sebagai acuan untuk memecahkan sebuah masalah dalam penelitian.

2.2.1 Perancangan Tata Letak Fasilitas

Tata Letak adalah suatu keputusan penting yang dapat menentukan apakah sebuah proses produksi berjalan secara efisien berkelanjutan. Tata letak mempunyai dampak strategis hal ini dikarenakan tata letak menentukan daya saing perusahaan dalam segi kapasitas, proses, biaya, fleksibilitas, serta kualitas dari lingkungan kerja, hubungan dengan konsumen, dan citra perusahaan (Heizer & Render 2009).

Untuk memahami tujuan tata letak yang baik tersebut, maka dapat digunakan suatu kriteria untuk menilai apakah tata letak suatu pabrik sudah baik atau masih perlu disempurnakan lagi. Kriteria yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Jarak angkut dalam ruang proses minimal, dengan demikian akan menghemat tenaga serta biaya pemindahan bahan.
2. Aliran bahan berjalan dengan baik dan tidak mengganggu proses produksi yang sedang berjalan.
3. Penggunaan ruang yang seefektif mungkin artinya disediakan suatu jarak antar mesin yang tidak terlalu lebar maupun tidak terlalu sempit.
4. Fleksibel, artinya tata letak dirancang sedemikian rupa sehingga apabila diperlukan dapat dilakukan perubahan mengikuti perkembangan yang ada.
5. Terjaminnya keselamatan barang yang diangkut.

2.2.2 Perancangan Tata Letak Gudang

Tata letak gudang merupakan desain yang dibuat dengan memperhatikan luas ruang dan cara penanganan bahan agar didapatkan biaya total yang minimum. Tata letak gudang bertujuan untuk mendapatkan titik optimal diantara biaya penanganan material dan biaya-biaya yang berkaitan dengan luas ruang dalam gudang. Biaya

penanganan bahan yang dimaksud meliputi biaya transportasi barang keluar masuk, penyimpanan, yang berkaitan juga dengan biaya peralatan, barang, orang, material, pengawasan, asuransi, dan penyusutan (Heizer & Render 2009).

Menurut Tompkins *et al.* (2003) terdapat lima prinsip area penyimpanan yang perlu diperhatikan secara keseluruhan. Kelima prinsip tersebut adalah sebagai berikut:

1. Popularitas

Secara umum aktivitas keluar masuk barang dari atau ke gudang terjadi atas 15% dari keseluruhan barang yang disimpan, untuk memaksimalkan proses tersebut maka 15% yang merupakan barang populer tersebut dengan jarak yang dekat sehingga perpindahannya dari titik keluar-masuk barang dapat diminimalkan. Atau secara lebih sederhana, jarak perpindahan dan tingkat popular suatu barang berbanding terbalik. Barang yang lebih populer akan ditempatkan lebih dekat dengan titik keluar masuk barang.

2. Kesamaan

Barang-barang yang memiliki waktu yang sama baik pada saat dikirim maupun diterima diharuskan disimpan pada area yang sama sehingga frekuensi perpindahan dalam proses penerimaan dan pengiriman barang dapat diminimalkan.

3. Ukuran

Barang akan lebih baik ditempatkan pada area yang sesuai dengan ukurannya. Pada umumnya, barang yang berat, berukuran besar, dan sulit ditangani harus disimpan dekat dengan titik keluar-masuk gudang. Namun, penempatan ruang juga perlu dilakukan berdasarkan kemudahan penanganan dan popularitas barang-barang tersebut.

4. Karakteristik

Karakteristik suatu barang juga harus diperhatikan dalam penyimpanan barang seperti umur, bentuk, ketahanan, sifat, tingkat keamanan, dan kompatibilitas,

5. Utilisasi Ruang

Perancangan tata letak harus dilakukan agar dapat memaksimalkan utilisasi ruang dan juga memaksimalkan tingkat pelayanan yang dihasilkan. Faktor-faktor yang

pelu dipertimbangkan dalam perancangan tata letak adalah:

- 1) Penghematan ruang, seperti memaksimalkan konsentrasi dan pemanfaatan ruang serta meminimalkan pembentukan honeycombing.
- 2) Keterbatasan ruang juga dapat disebabkan oleh rangka bangunan, ketinggian alat pemadam kebakaran, keterbatasan beban lantai, tinggi penyangga bangunan, dan ketinggian susun yang aman.
- 3) Kemudahan akses, dapat dicapai memastikan bahwa lorong-lorong cukup lebar untuk memungkinkan penanganan dan penempatan barang yang efisien sehingga lorong-lorong dapat diakses dari setiap area penyimpanan.
- 4) *Orderliness*, penandaan gang dengan baik dapat menggunakan menandai trim, lajur dengan benar. Ruang kosong di area penyimpanan harus dihindari dan diperbaiki jika perlu.

2.2.3 Metode Penyimpanan Gudang

Dalam perancangan tata letak gudang, tidak cukup hanya menata tata letak fisik saja. Tetapi juga diperlukan penentuan metode penyimpanan atau penempatan produk. Terdapat 4 metode penyimpanan gudang, yaitu: (Francis *et al.*, 1992)

1) *Dedicated Storage Policy*

Dedicated storage atau yang juga dikenal sebagai metode penyimpanan tetap, adalah metode pergudangan yang menggunakan lokasi tertentu untuk setiap komponen atau barang yang disimpan. Hal ini dikarenakan, setiap satu lokasi penyimpanan diberikan (*dedicated*) pada satu komponen atau barang yang spesifik. Oleh karena itu, jumlah lokasi penyimpanan yang disediakan harus dapat memenuhi permintaan maksimum suatu komponen atau produk.

2) *Random Storage Policy*

Random storage atau yang disebut juga metode penyimpanan *floating lot storage* merupakan metode penyimpanan yang mengubah lokasi penyimpanan bagian atau produk tertentu dari waktu ke waktu, yaitu, metode penyimpanan di mana bagian atau produk tidak memiliki lokasi/lokasi tertentu. Dalam praktiknya, penyimpanan acak didefinisikan

sebagai: Ketika barang tiba, mereka akan disimpan di tempat kosong/tersedia berikutnya. Menyimpan atau mengambil menggunakan metode pengacakan ini tidak acak atau arbitrer. Metode FIFO (masuk pertama, keluar pertama) diadopsi ketika suku cadang dimasukkan dan keluar untuk meminimalkan jarak antara suku cadang dan produk yang masuk dan keluar gudang.

3) *Policy*

Metode penyimpanan ini merupakan aturan penyimpanan khusus dan penyimpanan acak, dan lebih fleksibel dan populer. Dengan menggunakan metode penyimpanan berbasis kelas, produk atau komponen diklasifikasikan menjadi 3, 4, atau 5 kelas berdasarkan rasio throughput (T) terhadap penyimpanan (S). Produk fast moving diklasifikasikan sebagai produk Kelas 1, kemudian produk Kelas 2, produk Kelas 3, dan seterusnya. Aturan penyimpanan khusus digunakan untuk menentukan lokasi kelas, dan penyimpanan acak digunakan untuk menentukan lokasi kelas. Klasifikasi komponen atau produk dalam kelas menurut jenis atau ukuran tertentu.

4) *Shared Storage Policy*

Dalam usaha untuk mengurangi kebutuhan ruang penyimpanan pada metode penyimpanan *dedicated storage*, para manajer gudang menggunakan variasi dari metode *dedicated storage* sebagai jalan keluar dimana penempatan produk pada lokasi dilakukan dengan lebih hati-hati. Komponen-komponen yang berbeda menggunakan slot penyimpanan yang sama namun pada waktu yang berbeda-beda, walaupun hanya satu komponen yang menempati satu slot tersebut. Model penyimpanan seperti ini dinamakan *shared storage*.

2.2.4 *Class-based storage*

Menurut Julian & Handayani (2016), *class-based storage* merupakan penempatan bahan atau material berdasarkan atas kesamaan suatu jenis bahan atau material kedalam suatu kelompok. Kelompok ini nantinya akan ditempatkan pada suatu lokasi khusus pada gudang. Kesamaan bahan atau material pada suatu kelompok, bisa dalam bentuk kesamaan jenis item atau kesamaan pada suatu daftar pemesanan konsumen. Untuk membuat layout dengan menggunakan metoda ini membutuhkan data-data agar didapati sebuah layout yang baik. Data-data tersebut yaitu: data layout

gudang existing, data karakteristik bahan baku, data jadwal pemesanan, serta aliran bahan baku. Data gudang existing digunakan untuk mengetahui kondisi *layout* gudang sebelumnya yang meliputi dimensi material handling, dimensi pallet yang digunakan, gang, dimensi mesin, serta kebijakan dalam penempatan bahan. Data karakteristik bahan yaitu data mengenai ciri-ciri dari tiap jenis bahan, seperti berat, ukuran, dan luas alas yang dibutuhkan. Data jadwal pemesanan digunakan untuk mengetahui formasi cepat lambatnya bahan ketika masuk dan keluar. Data ini berfungsi untuk meletakkan barang agar tidak menyulitkan pekerja ketika hendak mengambil dan mengontrol barang. Data aliran bahan digunakan untuk mengetahui alur bahan ketika masuk dan keluar.

2.2.5 Material Handling

Pemindahan material atau material handling merupakan kegiatan yang sangat penting dalam kegiatan manufaktur dan berkaitan erat dengan perencanaan tata letak fasilitas manufaktur. Kegiatan ini sendiri sebenarnya diklasifikasikan sebagai 'tidak produktif' karena tidak ada nilai dalam mengubah bahan dengan cepat. Bentuk, dimensi, atau sifat fisik atau kimia bahan yang dipindahkan tidak berubah ketika bahan dipindahkan. Di sisi lain, aktivitas material handling meningkatkan biaya. Oleh karena itu, cara terbaik untuk mengurangi biaya transportasi material adalah dengan meminimalkan waktu dan upaya yang terlibat dalam pengangkutan material, atau meningkatkan tata letak fasilitas produksi dan departemen yang ada untuk mengangkut material dalam jarak terpendek. (Wignjosoebroto, 2003)

2.2.6 Simulasi

Simulasi adalah teknik menirukan operasi atau proses yang terjadi dalam suatu sistem dengan menggunakan peralatan komputer dengan asumsi tertentu sehingga sistem tersebut dapat dipelajari secara ilmiah (Hutanean, 2018). Simulasi menggunakan komputer untuk mengeksplorasi sistem secara numerik, mengumpulkan data dan melakukan inferensi statistik untuk mendapatkan sifat asli dari sistem. Simulasi adalah alat yang baik, terutama untuk menjalankan eksperimen untuk menemukan anotasi terbaik untuk komponen sistem. Ini karena melakukan eksperimen nyata sangat mahal dan memakan waktu. Dengan melakukan studi simulasi, Anda dapat membuat keputusan yang tepat dalam waktu yang lebih singkat dan biaya yang lebih rendah. Karena semua bisa dilakukan di komputer. Pendekatan

simulasi dimulai dengan membangun model dari sistem yang sebenarnya. Untuk benar-benar menggambarkan perilaku suatu sistem, sebuah model harus dapat menunjukkan bagaimana berbagai komponen sistem berinteraksi. Setelah model dibuat, kemudian diterjemahkan ke dalam program komputer sehingga dapat disimulasikan.

2.2.7 Discrete Event System Simulation

Sistem diskrit mempunyai maksud bahwa jika keadaan variabel-variabel dalam sistem berubah seketika itu juga pada poin waktu terpisah, misalnya pada sebuah bank dimana variabelnya adalah jumlah nasabah yang akan berubah hanya ketika nasabah datang atau selesai dilayani dan pergi (Sulistio, 2019). Model simulasi akan dikatakan diskrit apabila perubahan keadaan sistem terjadi dari waktu ke waktu (Asmungi, 2007).

2.2.8 Software FlexSim 2021

FlexSim adalah perangkat lunak yang akurat dan mudah digunakan untuk menjalankan simulasi. Aplikasi ini dapat diakses oleh siapa saja yang ingin mencoba modelnya. Model simulasi FlexSim dibuat dengan penskalaan (waktu, unit, dll.) dan ditampilkan menggunakan representasi visual 3D, sehingga memudahkan untuk menemukan dan mengidentifikasi hambatan pada jalur produksi.

FlexSim memungkinkan pengambil keputusan untuk dengan mudah memverifikasi keakuratan model yang mereka bangun menggunakan alat pelaporan dalam bentuk laporan statistik dan analitik yang disertakan dalam perangkat lunak FlexSim. Flexsim juga dapat memecahkan masalah di bidang manufaktur, perawatan kesehatan, penanganan material, pengemasan, pergudangan, dan lainnya.

Struktur *software* FlexSim dan modul-modulnya menunjukkan bahwa FlexSim menyediakan *interface* dari model simulasi dengan *ExperFit* dan Microsoft Excel, sehingga pengguna dapat distribusi sesuai dengan input data dengan *ExperFit* dan juga dapat dengan mudah mencapai pertukaran data dengan simulasi model di *Microsoft Excel*, termasuk output dan parameter operasi yang dimodifikasi secara dinamis dengan menjalankan model (Li-Hong *et al.*, 2013). FlexSim juga memberikan para pembuat keputusan sebuah tools yang membantu mengkonfirmasi pengamatan

mereka, dengan laporan statistik yang mengesankan dan analisis yang ada di dalam software. FlexSim dapat memecahkan masalah pada manufaktur, layanan kesehatan, penanganan perpindahan material, pertambangan logistik, pengemasan, aerospace, gudang dll.

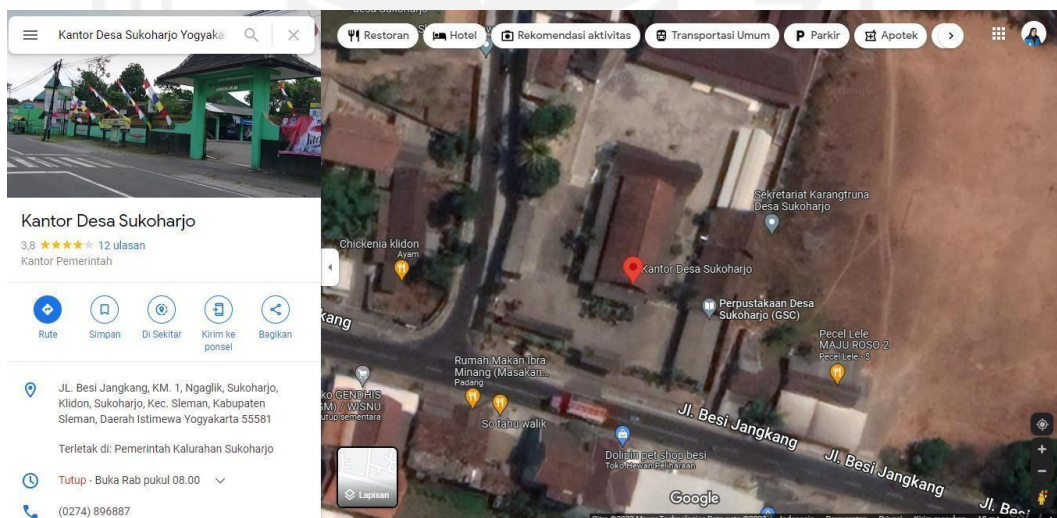


BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Objek Penelitian

Tempat yang menjadi lokasi penelitian ini adalah Kantor Desa Sukoharjo yang berlokasi di JL. Besi Jangkang, KM. 1, Ngaglik, Sukoharjo, Klidon, Sukoharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kantor Desa Sukoharjo sebagai salah satu instansi pemerintah yang menjadi pusat logistik kebencanaan di wilayah Sukoharjo. Objek penelitian pada penelitian ini adalah tata letak fasilitas gudang logistik bencana yang meliputi segala aktivitas yang dilakukan pada proses penataan barang keluar masuk gudang untuk dapat menghasilkan menghasilkan model simulasi sistem penyimpanan dan pengiriman barang pada gudang barang di gudang dan memperoleh perbaikan tata letak yang pemindahan *material handling* lebih efektif.



Gambar 3.1 Lokasi Kantor Desa Sukoharjo

3.2 Jenis Data

Sumber data primer dari penelitian ini diambil dari studi lapangan wawancara dengan kepala serta staf Kantor Desa Sukoharjo, sedangkan untuk data sekunder didapat dari studi literatur serta arsip-arsip yang terdapat di gudang. Berikut merupakan penjelasan kedua jenis data tersebut:

a. Data Primer

Data primer adalah data yang diperoleh secara langsung dari lokasi penelitian.

Data yang diperlukan adalah:

1. Luas gudang dan bentuk gudang yang digunakan.
2. Jenis produk yang akan disimpan dalam gudang.
3. Dimensi produk.

b. Data Sekunder

Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung digunakan sebagai data pendukung. Berikut adalah data yang dibutuhkan:

1. Studi literatur.
2. Profil kantor desa.
3. Data historis keluar masuk barang.
4. Prosedur penerimaan maupun pengeluaran/pendistribusian barang saat terjadi bencana.

3.3 Metode Pengumpulan Data

Berikut merupakan metode pengumpulan data pada penelitian:

1. Studi literatur dilakukan untuk mencari referensi yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan sehingga dapat menunjang/ mendukung proses penelitian.
2. Observasi, yaitu melakukan pengamatan secara langsung untuk memperoleh data yang dibutuhkan. Adapun data yang dikumpulkan selama observasi adalah luas gudang, jenis barang, jumlah barang, dan dimensi barang.
3. Wawancara, sesi wawancara ini dilakukan untuk mendapatkan informasi mengenai profil gudang, prosedur aktivitas pergudangan, data historis keluar masuk barang, serta prosedur proses pemesanan barang. Wawancara dilakukan kepada Kepala Desa Sukoharjo dan beberapa staf yang berkaitan,

3.4 *Software yang digunakan selama Penelitian*

Proses pengolahan data dilakukan dengan menggunakan beberapa *software* antara lain:

1. Microsoft Visio

Software ini digunakan untuk pembuatan gambar rancangan tata letak gudang yang akan dimodelkan menggunakan FlexSim 2021.

2. *Software* FlexSim 2021

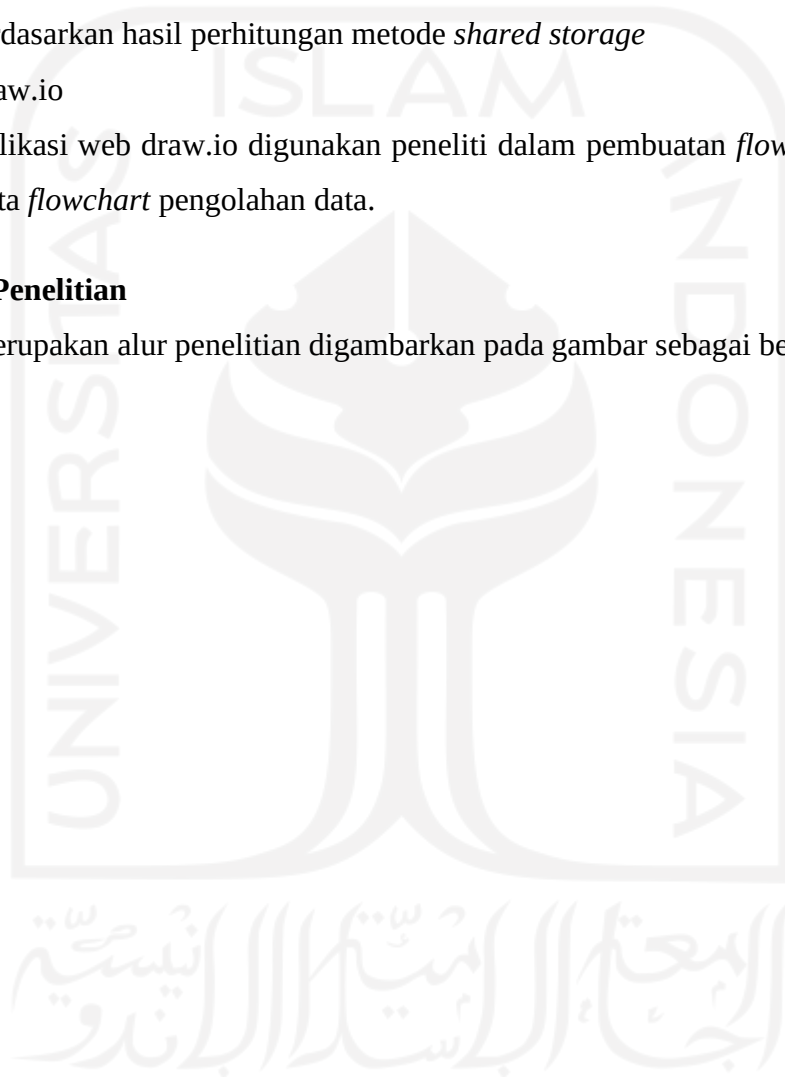
Software ini digunakan dalam pembuatan model usulan tata letak gudang berdasarkan hasil perhitungan metode *shared storage*

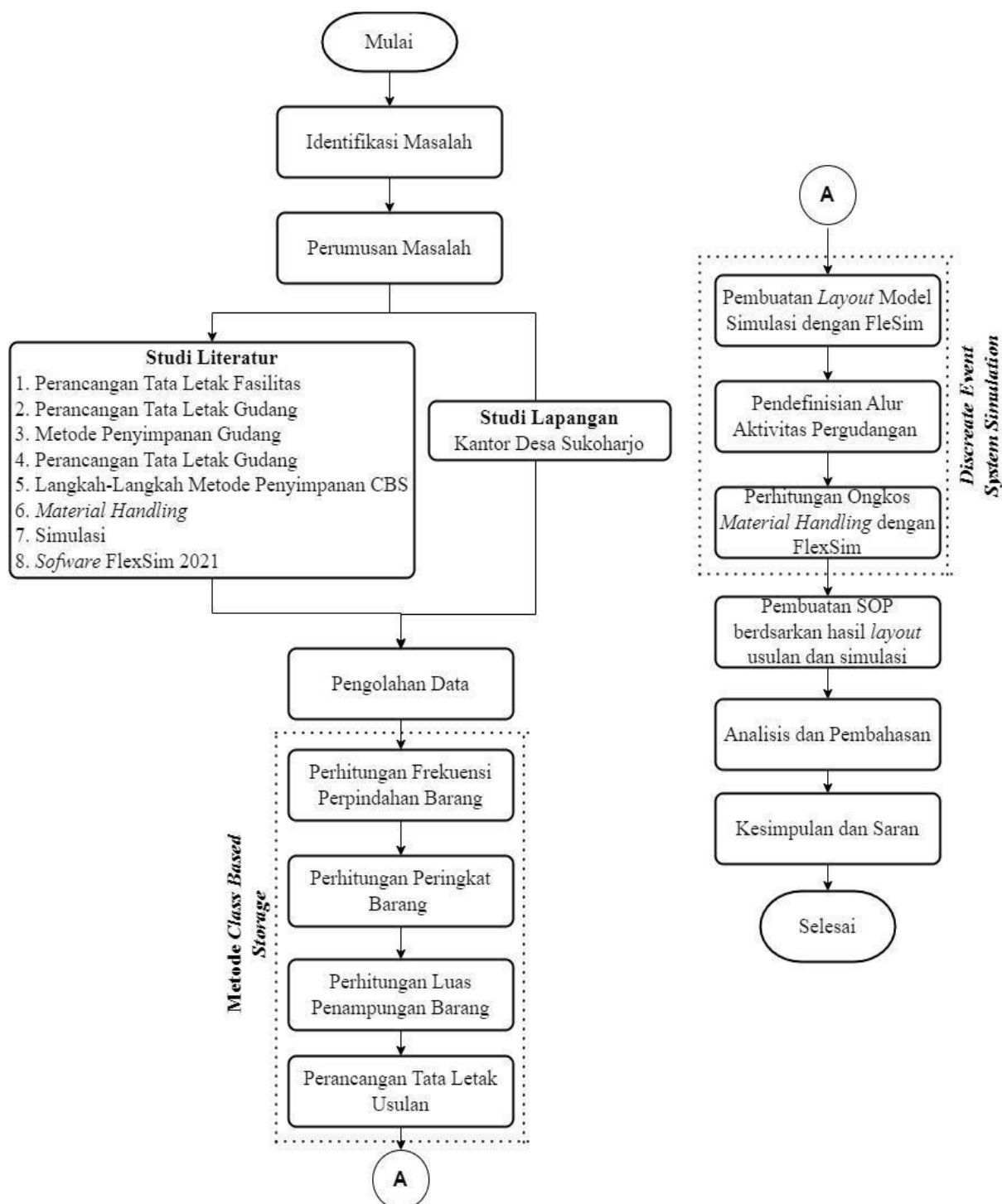
3. Draw.io

Aplikasi web draw.io digunakan peneliti dalam pembuatan *flowchart* penelitian serta *flowchart* pengolahan data.

3.5 Alur Penelitian

Berikut merupakan alur penelitian digambarkan pada gambar sebagai berikut:





Gambar 3.2 Alur Penelitian

Berdasarkan alur penelitian yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, berikut merupakan penjelasannya:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahapan pertama ini peneliti mengidentifikasi masalah terkait gudang logistik yang terdapat di lokasi penelitian dengan cara melakukan observasi

langsung dan melakukan wawancara terhadap pihak terkait.

2. Perumusan Masalah

Perumusan masalah dilakukan untuk mengetahui hal-hal dari penelitian untuk diselesaikan permasalahannya sehingga nantinya penelitian yang dilakukan dapat berfokus pada rumusan masalah dan menjadi tepat sasaran.

3. Studi Literatur dan Studi Lapangan

Tahapan ini bertujuan untuk mengetahui penelitian-penelitian terdahulu dan untuk mengumpulkan informasi yang dapat dijadikan sebagai pendukung pada penelitian yang akan dilakukan. Sedangkan studi lapangan dilakukan untuk melihat kondisi sebenarnya yang ada di lokasi penelitian,

4. Pengolahan Data Menggunakan *Class-Based Storage*

Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan tata letak penyimpanan barang yang optimal.

5. Pembuatan Model Simulasi

Tahapan ini bertujuan untuk melakukan simulasi terhadap rancangan tata letak yang sudah dibuat menggunakan metode *class-based storage*. Simulasi dilakukan menggunakan *software* FlexSim 2021.

6. Pembuatan SOP

Tahapan ini bertujuan untuk membantu staf dalam melakukan aktivitas di gudang nantinya ketika sudah selesai.

7. Analisis dan Pembahasan

Tahapan ini bertujuan untuk melihat hasil dari pengolahan data sebelumnya.

8. Kesimpulan dan Saran

Langkah terakhir adalah menarik kesimpulan dan menentukan keputusan berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya.

BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

4.1 Gambaran Umum Objek Penelitian

Tempat yang menjadi objek penelitian ini adalah Kantor Desa Sukoharjo yang berlokasi di JL. Besi Jangkang, KM. 1, Ngaglik, Sukoharjo, Klidon, Sukoharjo, Kec. Sleman, Kabupaten Sleman, Daerah Istimewa Yogyakarta. Kantor Desa Sukoharjo sebagai salah satu instansi pemerintah yang menjadi pusat logistik kebencanaan di wilayah Sukoharjo atau biasa disebut dengan Kampung Siaga Bencana (KSB). Kampung siaga bencana ini mulai diadakan pada awal bulan November 2021, sebagai bentuk penanggulangan dan bantuan bencana bagi masyarakat di sekitar Sukoharjo oleh Dinas Sosial Daerah Istimewa Yogyakarta. Dalam hal ini penelitian dilakukan pada proses penataan barang keluar masuk gudang untuk dapat menghasilkan menghasilkan model simulasi sistem penyimpanan dan pengiriman barang pada gudang barang di gudang dan memperoleh perbaikan tata letak yang pemindahan material handling lebih efektif pada gudang barang di gudang logistik Kantor Desa.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berdasarkan penelitian yaitu pengukuran, pengamatan langsung, dan juga berdasarkan wawancara dengan karyawan Kantor Desa Sukoharjo.

4.2.1 Kondisi Awal Gudang

Kampung Siaga Bencana yang masih tergolong baru ini belum memiliki gudang tetap yang memang dikhususkan untuk menampung dan menyimpan barang kebutuhan logistik bencana, sehingga barang-barang disimpan diruang-ruang kosong yang terdapat di Kantor Desa Sukoharjo. Ruang tersebut seperti ruang kantor staff yang tidak terpakai serta ada beberapa barang yang disimpan di salah satu ruang kepala desa.

4.2.2 Data Jenis Barang

Jenis barang yang terdapat di Gudang KBS Sukoharjo ini terdiri dari berbagai macam sembako, kebutuhan sandang dewasa dan anak, perlengkapan bayi, alat makan, peralatan dapur serta berbagai perlengkapan darurat seperti tenda, kasur dan lain sebagainya. Tabel 4.1 merupakan data jenis barang yang disimpan di

gudang logistik bencana Sukoharjo.

Tabel 4.1 Jenis dan Dimensi Barang

No	Jenis Barang	Satuan	Dimensi Barang (p x l x t)
1	Beras	Karung 5kg	28 x 34 x 5
2	Mie Instan	Kardus	34 x 20 x 23
3	Kecap	Botol	3,5 x 17
4	Saos	Botol	3,5 x 17
5	Sarden	Kaleng	5 x 8,5
6	Gula Pasir	Pack 1 kg	15 x 20,5 x 3
7	Kue Kering	Pack	10 x 5 x 3
8	Minyak Goreng	Pack 1 lt	13 x 7 x 26
9	Madu+Vitamin	Pack	7 x 5 x 2
10	Teh	Pack	14 x 5 x 6
11	Air Mineral	Kardus	39,5 x 26,2 x 22
12	Paket Sandang	Seragam Sekolah	40 x 23 x 30
13		Sarung	
14		Jarit	
15		Kaos	
16		Daster	
17	Kidsware	Alat Makan Bayi	40 x 23 x 30
18		Dot Bayi	
19		Pampers	
20		Handuk	
21		Sweater Bayi	
22		Baju Bayi	
23		Tas Bayi	
24		Sabun Mandi	
25		Shampoo	
26		Minyak	

No	Jenis Barang	Satuan	Dimensi Barang (p x l x t)
		Pelembut	
27		Minyak Telon	
28		Bedak	
29		Gendongan	
30		Selimut	
31		Popok	
32		Kaos Kaki	
33		Celemek	
34		Perlak	
35	Foodware	Piring Makan	40 x 28 x 40
36		Mangkok Soto	
37		Gelas	
38		Sendok Nasi	
39		Sendok Sop	
40		Mangkok Sop	
41		Mangkok Sayur	
42		Pisau	
43		Galon 10 L	
44		Ketel Bunyi	
45		Sendok Makan	
46	Peralatan Dapur	Dandang Nasi	40 x 28 x 50
47		Panci+Sendok	
48		Wajan+Spatula	
49		Panci mie	
50		Thermos nasi+centong	
51	Tenda Gulung	Gulung	70 x 30
52	Velbed	Gulung	90 x 20 x 10
53	Matras	Gulung	33 x 12 x 13
54	Selimut Woll	Gulung	30 x 20 x 12

No	Jenis Barang	Satuan	Dimensi Barang (p x l x t)
55	Kasur	Gulung	



4.2.3 Data Keluar Masuk Barang

Data yang didapat ialah data keluar masuk barang di gudang selama bulan November 2021 hingga Juli 2022. Pada akhir Juli semua barang didistribusikan kepada seluruh warga dikarenakan gudang dan kantor desa yang akan direnovasi serta kondisi barang yang akan *expired* sehingga seluruh staff memutuskan untuk menyalurkan semua barang kepada yang membutuhkan. Tabel 4.2 dibawah ini merupakan data keluar masuk barang.

Tabel 4.2 Data Keluar Masuk Barang Periode November 2021 – Juli 2022

No	Nama Barang	Satuan	Stock Awal Periode	Tanggal	Stock Awal	Stock In	Stock Out	Stock Akhir	Keterangan
1	Tenda Payung	Unit	3	30/04/2022	5	0	2	3	
				05/05/2022	3	2	0	5	Pengembalian PAM Idul Fitri
2	Tenda Gulung	Lembar	10			0	0	10	
3	Velbed	Unit	5			0	0	5	
4	Matras	Lembar	20	30/04/2022	20	0	5	15	PAM Pengamanan Idul Fitri
			20		15	0	0	15	
5	Selimut Woll	Potong	20			0	0	20	
6	Kasur	Lembar	20			0	0	20	
7	Paket Sandang	Paket	20			0	0	20	
8	Kids Ware	Paket	20			0	0	20	
9	Food Ware	Paket	20			0	0	20	
10	Peralatan Dapur	Paket	20			0	0	20	

No	Nama Barang	Satuan	Stock Awal Periode	Tanggal	Stock Awal	Stock In	Stock Out	Stock Akhir	Keterangan
11	Beras	Karung	20	04/02/2022	20	0	9	11	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	11	0	7	4	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	4	20	0	24	Bantuan dari dinsos @5kg
			24	14/06/2022	24	0	2	22	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022	22	0	22	0	Stock mendekati expired
12	Mie instan	Karton	10	04/02/2022	10	0	1	9	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	9	0	1	8	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	8	15	0	23	Bantuan dari dinsos
			23	14/06/2022		0	1	21	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022		0	21	0	Stock mendekati expired
13	Kecap	Botol	40	04/02/2022	40	0	9	31	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	31	0	7	24	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	24	30	0	54	Bantuan dari dinsos
			54	14/06/2022	54	0	2	52	Terdampak pohon tumbang

No	Nama Barang	Satuan	Stock Awal Periode	Tanggal	Stock Awal	Stock In	Stock Out	Stock Akhir	Keterangan
				01/07/2022	52	0	52	0	Stock mendekati expired
14	Saos	Botol	40	04/02/2022	40	0	9	31	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	31	0	7	24	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	24	30	0	54	Bantuan dari dinsos
			54	14/06/2022	54	0	2	52	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022	52	0	52	0	Stock mendekati expired
15	Sarden	Kaleng	40	04/02/2022	40	0	9	31	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	31	0	7	24	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	24	30	0	54	Bantuan dari dinsos
			54	14/06/2022	54	0	2	52	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022	52	0	52	0	Stock mendekati expired
16	Kue Kering	Pack	80	04/02/2022	80	0	9	71	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	71	0	7	64	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	64	24	0	88	Bantuan dari dinsos

No	Nama Barang	Satuan	Stock Awal Periode	Tanggal	Stock Awal	Stock In	Stock Out	Stock Akhir	Keterangan
			88	14/06/2022	88	0	6	82	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022	82	0	82	0	Stock mendekati expired
17	Gula Pasir	Plastik	20	04/02/2022	20	0	9	11	Bantuan warga isoman covid
				16/02/2022	11	0	7	4	Bantuan warga isoman covid
				08/03/2022	4	25	0	29	Bantuan dari dinsos
			29	14/06/2022	29	0	3	26	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022	26	0	26	0	Stock mendekati expired
18	Minyak Goreng	Plastik	25	08/03/2022	25	12	0	37	1 Karton isi 12
			37	14/06/2022	37	0	1	36	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022	36	0	36	0	Stock mendekati expired
19	Teh	Pack	10	04/02/2022	10	0	4,5	5,5	1 Pack isi 10 bungkus
				16/02/2022	5,5	0	3,5	2	
				08/03/2022	2	10	0	12	
			12	14/06/2022		0	3	9	Terdampak pohon tumbang
				01/07/2022		0	9	0	Stock mendekati expired
20	Madu dan	Pack	0	02/02/2022	0	17	0	17	

No	Nama Barang	Satuan	Stock Awal Periode	Tanggal	Stock Awal	Stock In	Stock Out	Stock Akhir	Keterangan
	Vitamin			30/04/2022	17	0	17	0	PAM Pengaman Idul Fitri
			0	-	0	0	0	0	
21	Air Mineral	Karton	0	08/03/2022	0	5	0	5	
			5	01/07/2022	5	0	1	4	

4.3 Pengolahan Data

4.3.1 Perhitungan Frekuensi Perpindahan Barang

Perhitungan frekuensi perpindahan barang ini dilakukan untuk mengetahui barang mana saja yang termasuk dalam kategori *fast moving* dan *slow moving*, sehingga nantinya dapat diklasifikasikan menggunakan prinsip ABC. Frekuensi perpindahan ini dihitung berdasarkan banyaknya barang yang masuk dan keluar. Tabel 4.3 merupakan hasil perhitungan frekuensi perpindahan barang.

Tabel 4.3 Perhitungan Frekuensi Perpindahan Barang

No	Jenis Barang	Masuk	Keluar	Frekuensi Perpindahan	Persentase Perpindahan
1	Beras	40	18	58	7,160%
2	Mie Instan	25	3	28	3,457%
3	Kecap	70	16	86	10,617%
4	Saos	70	16	86	10,617%
5	Sarden	70	16	86	10,617%
6	Gula Pasir	45	19	64	7,901%
7	Kue Kering	104	22	126	15,556%
8	Minyak Goreng	37	1	38	4,691%
9	Madu+Vitamin	17	17	34	4,198%
10	Teh	20	11	31	3,827%
11	Air Mineral	5	1	6	0,741%
12	Paket Sandang	20	0	20	2,469%
13	Kids Ware	20	0	20	2,469%
14	Food Ware	20	0	20	2,469%
15	Peralatan Dapur	20	0	20	2,469%
16	Tenda Payung	5	2	7	0,864%

No	Jenis Barang	Masuk	Keluar	Frekuensi Perpindahan	Persentase Perpindahan
17	Tenda Gulung	10	0	10	1,235%
18	Velbed	5	0	5	0,617%
19	Matras	20	5	25	3,086%
20	Selimut Woll	20	0	20	2,469%
21	Kasur	20	0	20	2,469%
		663	147	810	1

Dari perhitungan diatas dapat diketahui bahwa barang yang memiliki persentase perpindahan cukup tinggi yaitu kue kering, kecap, saos, sarden, gula pasir, minyak goreng, dan beras. Serta yang memiliki persentase rendah kurang dari 3% yaitu kasur, tenda gulung, tenda payung, air mineral, dan velbed. Sedangkan barang-barang lainnya seperti paket sandang, *foodware*, *kidsware*, dan peralatan dapur memiliki persentase perpindahan diantara 3% hingga 2,04%.

4.3.1 Perhitungan Peringkat Barang (Klasifikasi ABC)

Setelah dilakukan perhitungan frekuensi perpindahan selanjutnya dilakukan pemeringkatan barang menggunakan prinsip klasifikasi ABC *Class Based Storage*. Berdasarkan prinsip tersebut barang akan dikelompokan berdasarkan hukum pareto dengan memperhatikan level aktivitas *storage* dan *retrieval* (S/R) atau dalam hal ini berdasarkan frekuensi keluar masuk barang.

Menurut (Basuki, 2016) barang dapat diklasifikasikan menjadi 3 kategori, sebagai berikut:

1) Kategori A *Fast Moving* (80-20)

Barang yang masuk dalam kategori ini yaitu barang yang menggunakan dana mendekati 80% dari seluruh modal yang disediakan dan jumlah jenis barang sekitar 20% dari semua jenis barang yang dikelola.

2) Kategori B *Medium Moving* (15-30)

Barang yang masuk dalam kategori ini yaitu barang yang menggunakan dana mendekati 15% dari seluruh modal yang disediakan dan jumlah jenis barang sekitar 30% dari semua jenis barang yang dikelola.

3) Kategori C *Slow Moving* (5-50)

Barang yang masuk dalam kategori ini yaitu barang yang menggunakan dana mendekati 5% dari seluruh modal yang disediakan dan jumlah jenis barang sekitar 50% dari semua jenis barang yang dikelola.

Tabel 4.4 berikut menunjukkan hasil klasifikasinya.

Tabel 4.4 Hasil Klasifikasi ABC

No	Jenis Barang	Presentase Perpindahan	Presentase Kumulatif	Klasifikasi
1	Kue Kering	15,556%	15,556%	A (67,160%, 7 item)
2	Kecap	10,617%	26,173%	
3	Saos	10,617%	36,790%	
4	Sarden	10,617%	47,407%	
5	Gula Pasir	7,901%	55,309%	
6	Beras	7,160%	62,469%	
7	Minyak Goreng	4,691%	67,160%	
8	Madu+Vitamin	4,198%	71,358%	B (14,5%, 4 item)
9	Teh	3,827%	75,185%	
10	Mie Instan	3,457%	78,642%	
11	Matras	3,086%	81,728%	
12	Paket Sandang	2,469%	84,198%	C (18,272%, 10 item)
13	Kids Ware	2,469%	86,667%	
14	Food Ware	2,469%	89,136%	
15	Peralatan Dapur	2,469%	91,605%	
16	Selimut Woll	2,469%	94,074%	
17	Kasur	2,469%	96,543%	
18	Tenda Gulung	1,235%	97,778%	
19	Tenda Payung	0,864%	98,642%	
20	Air Mineral	0,741%	99,383%	
21	Velbed	0,617%	100,000%	

Berdasarkan perhitungan diatas dapat diketahui bahwa:

- 1) Kue kering, kecap, saos, sarden, gula pasir, beras, dan minyak goreng masuk dalam kelas A dengan total presentase pemakaian sebesar 67,160% serta jumlah total jenis barang sebanyak 7 item
- 2) Madu+vitamin, teh, mie instan, dan matras, masuk dalam kelas B dengan total presentase pemakaian sebesar 14,5%, serta jumlah total jenis barang sebanyak 4 item
- 3) Paket sandang, *kidsware*, *foodware*, peralatan dapur, selimut wol, kasur, tenda gulung, tenda payung, air mineral, dan velbed masuk dalam kelas C dengan total presentase pemakaian sebesar 18,272%, serta jumlah total jenis barang sebanyak 10 item

4.3.2 Perhitungan Kebutuhan Luas Penyimpanan Tiap Jenis Barang

Perhitungan kebutuhan luas penampungan ini digunakan untuk nantinya dapat diketahui dimensi rak dan jumlah rak yang dibutuhkan untuk menampung barang barang tersebut. Tabel 4.5 merupakan hasil perhitungan kebutuhan luas penyimpanan barang.

Tabel 4.5 Perhitungan Kebutuhan Luas Penyimpanan Barang

No	Nama Barang	Jumlah Produk	Ukuran		Luas	Luas Total	Jumlah Tumpukan	Luas Akhir (m)
			P	L				
1	Kue Kering	104	0,1	0,05	0,005	0,52	5	0,104
2	Kecap	70	0,035	0	0,00096163	0,06731375	1	0,06731375
3	Saos	70	0,035	0	0,00096163	0,06731375	1	0,06731375
4	Sarden	70	0,05	0	0,0019625	0,137375	2	0,0686875
5	Gula Pasir	45	0,15	0,205	0,03075	1,38375	4	0,3459375
6	Beras	40	0,28	0,34	0,0952	3,808	10	0,3808
7	Minyak Goreng	37	0,13	0,07	0,0091	0,3367	1	0,3367
8	Madu+Vita	17	0,0	0,0	0,0035	0,0595	10	0,00595

No	Nama Barang	Jumlah Produk	Ukuran		Luas	Luas Total	Jumlah Tumpukan	Luas Akhir (m)
			P	L				
	min		7	5				
9	Teh	20	0,14	0,05	0,007	0,14	5	0,028
10	Mie Instan	25	0,34	0,2	0,068	1,7	5	0,34
11	Matras	20	0,33	0,12	0,0396	0,792	5	0,1584
12	Paket Sandang	20	0,4	0,23	0,092	1,84	2	0,92
13	Kids Ware	20	0,4	0,23	0,092	1,84	2	0,92
14	Food Ware	20	0,4	0,28	0,112	2,24	2	1,12
15	Peralatan Dapur	20	0,4	0,28	0,112	2,24	2	1,12
16	Selimut Woll	20	0,3	0,2	0,06	1,2	5	0,24
17	Kasur	20	0,4	0,1	0,04	0,8	5	0,16
18	Tenda Gulung	10	0,7	0,3	0,21	2,1	5	0,42
19	Tenda Payung	5	2	0,05	0,1	0,5	5	0,1
20	Air Mineral	5	0,395	0,262	0,10349	0,51745	2	0,258725
21	Velbed	5	0,9	0,2	0,18	0,9	5	0,18

Berdasarkan perhitungan pada tabel 4.5 dapat diketahui bahwa:

- 1) Kebutuhan luas tempat penyimpanan untuk kelas A memiliki total $1,3707525 \text{ }^2$, dengan kebutuhan luas penyimpanan terbesar ada pada beras yaitu dengan besar $0,3808 \text{ }^2$ dengan dimensi satu produknya $0,28 \text{ m} \times 0,34 \text{ m} \times 0,05 \text{ m}$.
- 2) Kebutuhan luas tempat penyimpanan untuk kelas B memiliki total $0,53235 \text{ }^2$ dengan kebutuhan luas penyimpanan terbesar ada pada mie instan yaitu sebesar $0,3 \text{ }^2$ dengan dimensi satu produknya $0,34 \text{ m} \times 0,2 \text{ m} \times 0,23 \text{ m}$.
- 3) Kebutuhan luas tempat penyimpanan untuk kelas C memiliki total $5,438725 \text{ }^2$ dengan kebutuhan luas penyimpanan terbesar ada pada *foodware* dan peralatan dapur yaitu sebesar $1,12 \text{ }^2$ dengan dimensi satu produknya $0,4 \text{ m} \times 0,28 \text{ m} \times 0,4 \text{ m}$.

Dari hasil tersebut dapat dihitung untuk kebutuhan dimensi rak setiap kelasnya ialah

1) Rak Kelas A

Rak dengan dimensi per slot nya ialah 0,75 m x 0,5 m x 0,7 m, dengan dibuat 6 (3 x 2) slot rak,

2) Rak Kelas B

Rak dengan dimensi per slot nya ialah 0,75 m x 0,5 m x 1,15 m, karena terdapat 2 jenis item yang cukup besar maka dibuat 6 (3 x 2) slot rak,

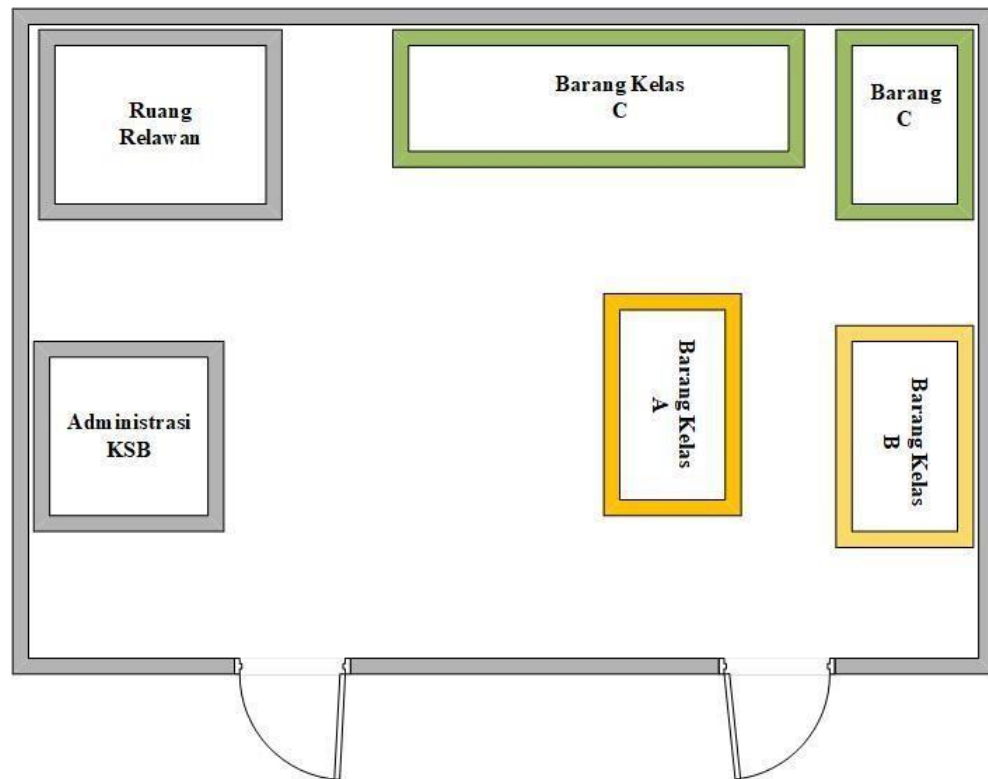
3) Rak Kelas C

Rak dengan dimensi satu slotnya ialah 0,9 m x 0,5 m x 1,5 m, dibuat dengan 8 94 x 2) slot dengan sisa dari barang-barang yang terdapat di kelas C akan diletakkan dilantai karena tidak memungkinkan untuk diletakkan di rak.

4.3.3 Perancangan Tata Letak Usulan

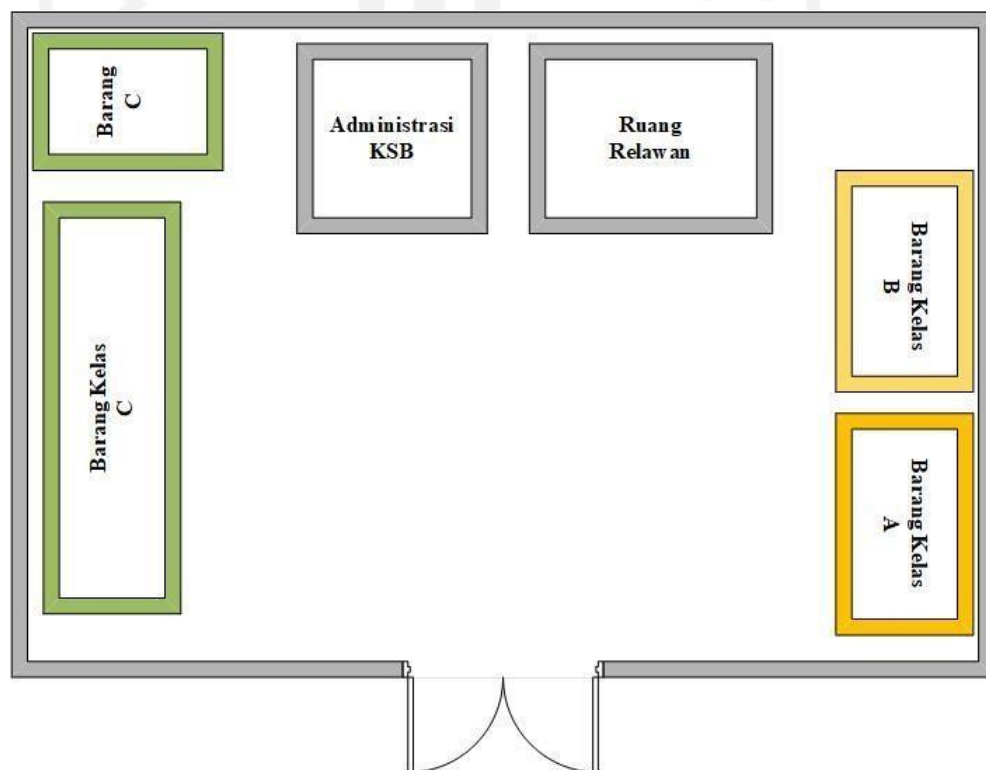
Berdasarkan data yang diperoleh yaitu alokasi luas pembangunan gudang seluas 45², serta kebutuhan luas penampungan barang dan rak yang telah dihitung pada subbab sebelumnya maka dapat dibuat tata letak usulan gudang dengan luas gudang yang ditunjukkan pada gambar 4.1 dan 4.2 berikut.

➤ **Layout Usulan 1**



Gambar 4.1 *Layout Usulan 1*

➤ **Layout Usulan 2**



Gambar 4.2 *Layout Usulan 2*

Berikut merupakan keterangan luas tiap area:

- Ruang Relawan : 2 m x 1 m
- Administrasi KSB : 1,5 m x 1,5 m
- Rak Kelas A : 1,8 m x 1 m
- Rak Kelas B : 1,8 m x 1 m
- Rak Kelas C : 3,6 m x 1 m
- *Floor Storage* Kelas C : 1,5 m x 1 m

Dengan pembagian rincian penempatan rak sebagai berikut:

- 1) Rak Kelas A, dengan dimensi 1,4 m x 1 m x 2,8 m terdiri dari 6 slot dengan tiap slot memiliki rincian penyimpanan seperti pada gambar 4.3 berikut.



Gambar 4.3 Rincian Penempatan Barang pada Rak A

- 2) Rak Kelas B, dengan dimensi 1,8 x 1 m x 3 m terdiri dari 6 slot dengan tiap slot memiliki rincian penyimpanan seperti pada gambar 4.4 berikut.



Gambar 4.4 Rincian Penempatan Barang pada Rak B

- 3) Rak Kelas C dan *floor storage* kelas C, dengan dimensi rak 3,8 m x 1 m x 3 m terdiri dari 4 x 3 slot memiliki rincian penyimpanan seperti pada gambar 4.5 berikut.



Gambar 4.5 Rincian Penempatan Barang pada Rak C

Pada gambar 4.3, 4.4, dan 4.5 dapat diketahui bahwa penentuan letak barang diatur berdasarkan kelasnya, semakin sering frekuensi perpindahan barang tersebut maka diletakkan lebih dekat dengan pintu keluar maupun pintu masuk. Dapat diperhatikan barang-barang kelas A dan B yang termasuk barang *fast moving* dan *medium moving* diletakkan lebih dekat dengan pintu masuk maupun keluar, sedangkan barang kelas C yang termasuk dalam *slow moving* diletakkan lebih jauh dengan pintu keluar/masuk. Hal tersebut akan membuat proses penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, serta pengeluaran barang menjadi lebih efektif dan efisien.

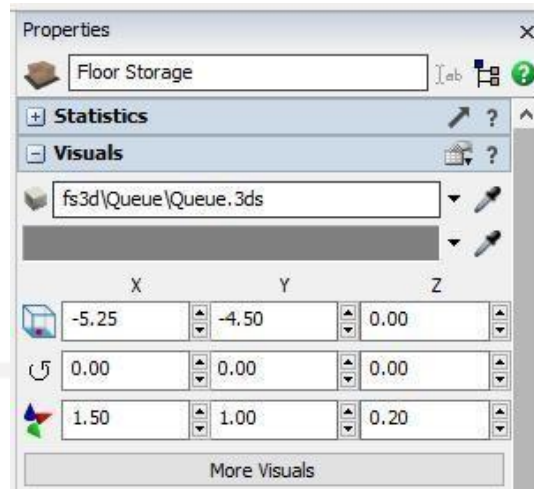
Selain rak penyimpanan barang, gudang tersebut juga menyediakan tempat untuk administrasi Kampung Siaga Bencana dimana bagian tersebut digunakan untuk melakukan administrasi ketika terdapat barang keluar/masuk, serta digunakan untuk menyimpan dokumen-dokumen. Dikarenakan dalam proses penanggulangan bencana terkadang terdapat relawan yang membantu maka pada gudang tersebut juga disediakan tempat untuk relawan tersebut sehingga barang-barang relawan dapat diletakkan pada tempat yang sudah disediakan.

4.3.4 Pembuatan Model Simulasi *Layout* Usulan

4.3.4.1 *Layout* Usulan 1

Berikut merupakan langkah-langkah pemodelan menggunakan *software* FlexSim 2021:

- 1) Mendefinisikan jarak dan koordinat antar lokasi satu dengan lokasi lainnya. Lokasi yang dijadikan acuan penentuan jarak dan koordinat adalah Objek *floor storage*. Gambar 4.6 merupakan koordinat dari lokasi *floor storage*.



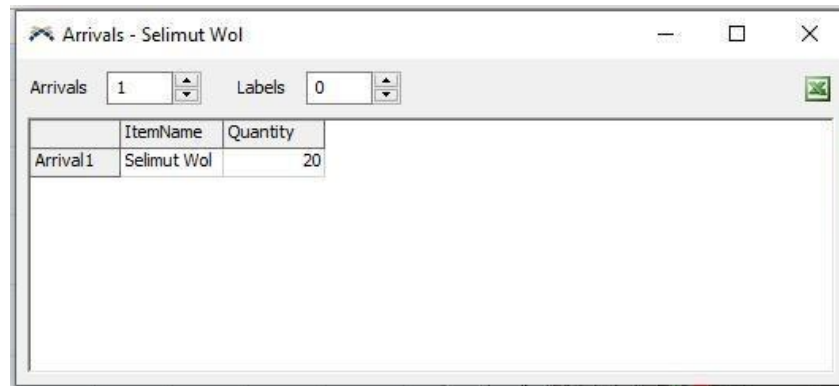
Gambar 4.6 Koordinat Acuan

Berdasarkan *layout* yang sudah dibuat sebelumnya, Tabel 4.6 berikut merupakan jarak dan koordinat lokasi model pada *software Flexsim 21.0*.

Tabel 4.6 Titik Koordinat Tiap Lokasi Usulan 1

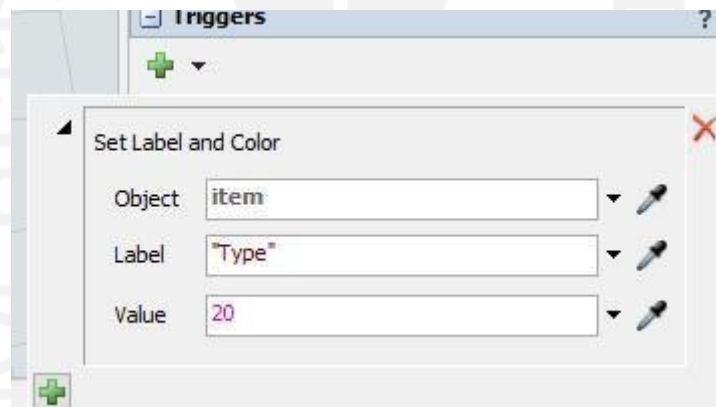
No	Lokasi	Koordinat
1	Pintu Masuk	$x = 0 ; y = -0.07 ; z = 0$
2	Bagian Pendataan KSB	$x = 2 ; y = -1.75 ; z = 0$
3	Ruang Relawan KSB	$x = 2 ; y = -4.50 ; z = 0$
4	Rak A	$x = -2.57 ; y = -1.93 ; z = 0$
5	Rak B	$x = -5.50 ; y = -2 ; z = 0$
6	Rak C	$x = -1.71 ; y = -4.50 ; z = 0$
7	<i>Floor Storage</i>	$x = -5.25 ; y = -4.50 ; z = 0$
8	Pintu Keluar	$x = -4.15 ; y = -0.07 ; z = 0$

- 2) Mendefinisikan kedatangan tiap barang menggunakan *source*. Terdapat 21 jenis barang yang disimpan digudang maka dibuat 21 objek *source*. Gambar 4.7 berikut merupakan salah satu contoh definisi dari barang selimut woll yang berjumlah 20 pcs setiap kali datang.



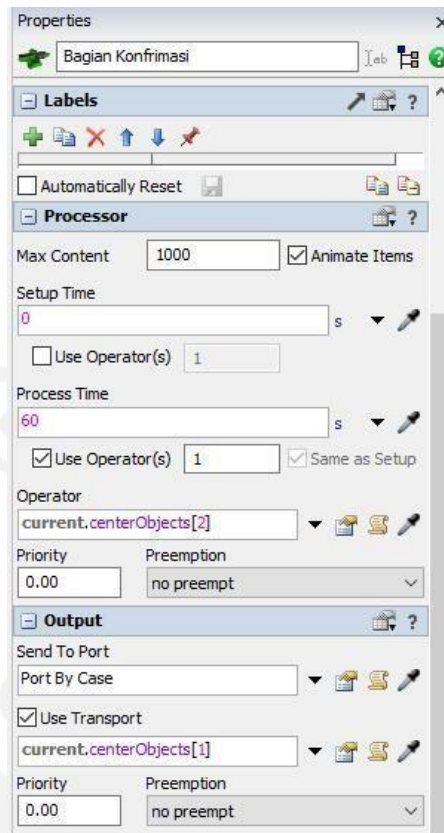
Gambar 4.7 Definisi Objek *Source* Selimut Woll

Selain pendefinisian jumlah, setiap *source* juga didefinisikan label untuk membedakan setiap *flowitem* yang masuk. Gambar 4.8 berikut merupakan definisi untuk *flowitem* selimut wol.



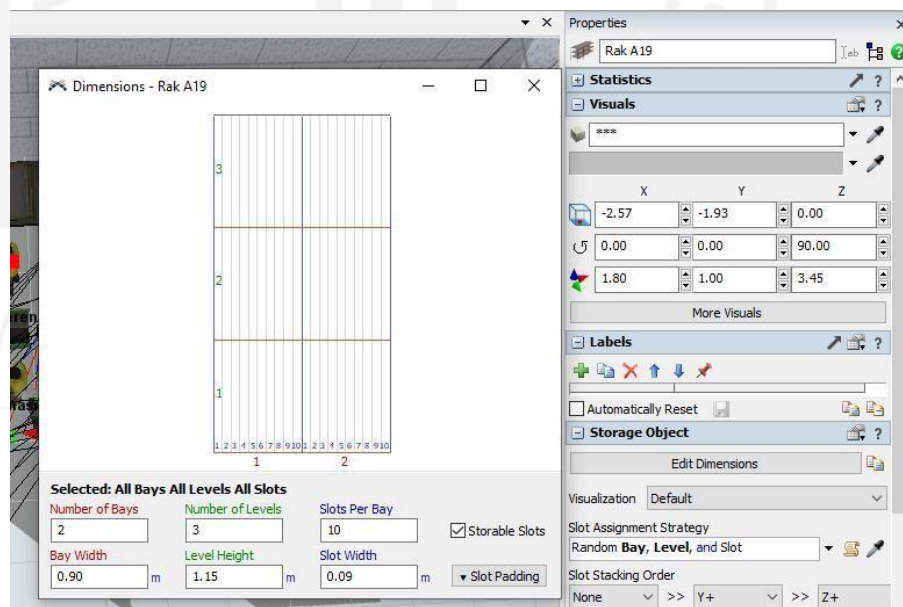
Gambar 4.8 Definisi *Triggers* Objek *Source* Selimut Woll

- 3) Mendefinisikan tempat administrasi KSB, administrasi KSB dimodelkan sebagai proses yang pertama dilalui sebelum barang masuk penyimpanan, dimana proses tersebut merupakan konfirmasi dan bagian pengecekan barang-barang yang masuk maupun keluar.

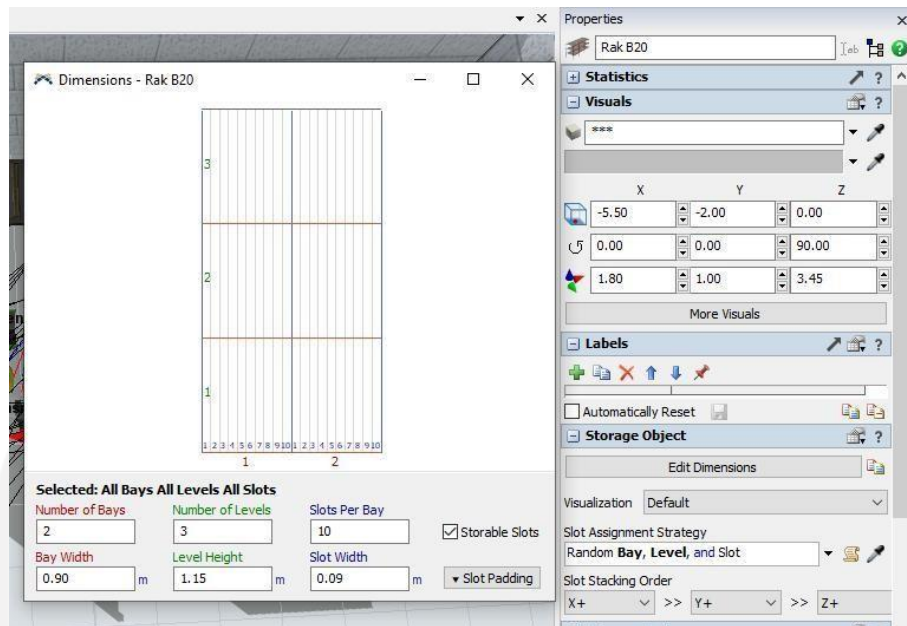


Gambar 4.9 Definisi Objek Administrasi KSB

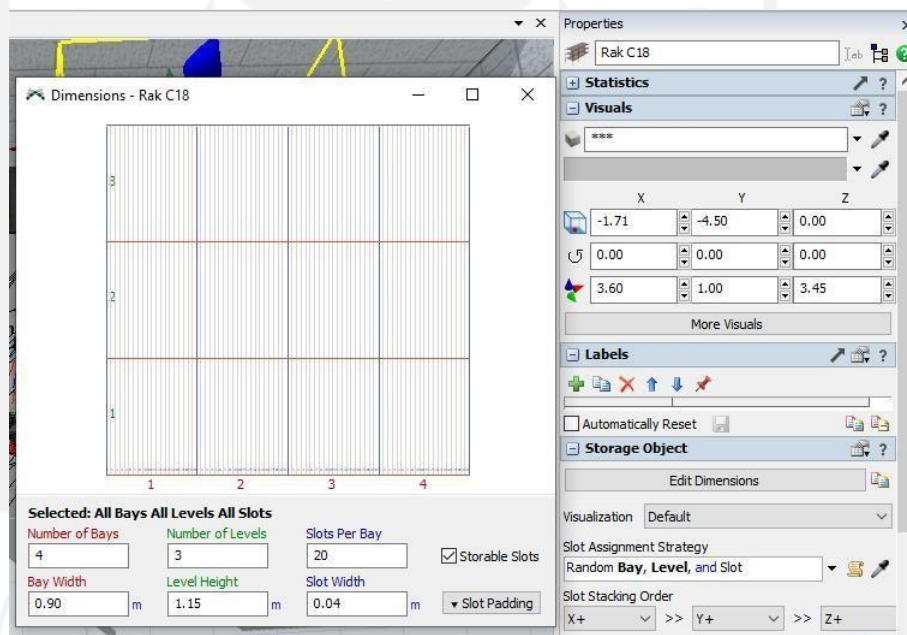
4) Mendefinisikan setiap rak-rak penyimpanan.



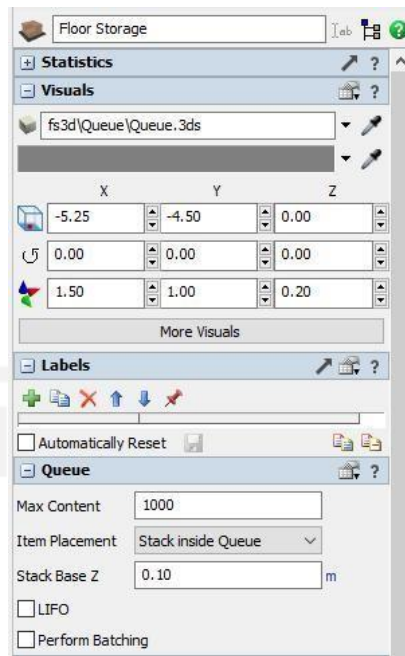
Gambar 4.10 Rak Penyimpanan A



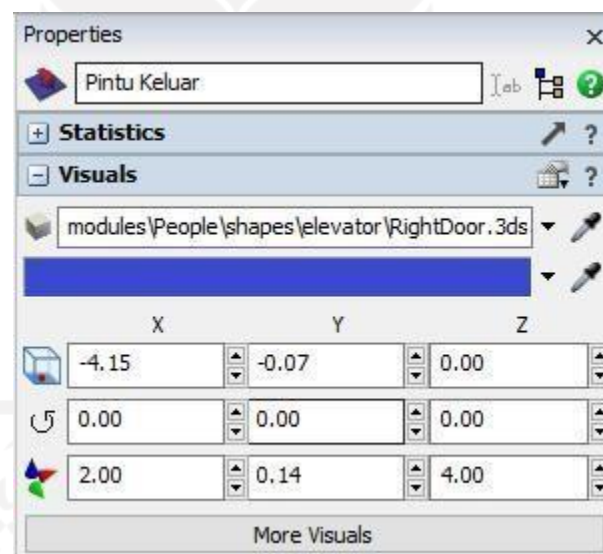
Gambar 4.11 Rak Penyimpanan B



Gambar 4.12 Rak Penyimpanan C

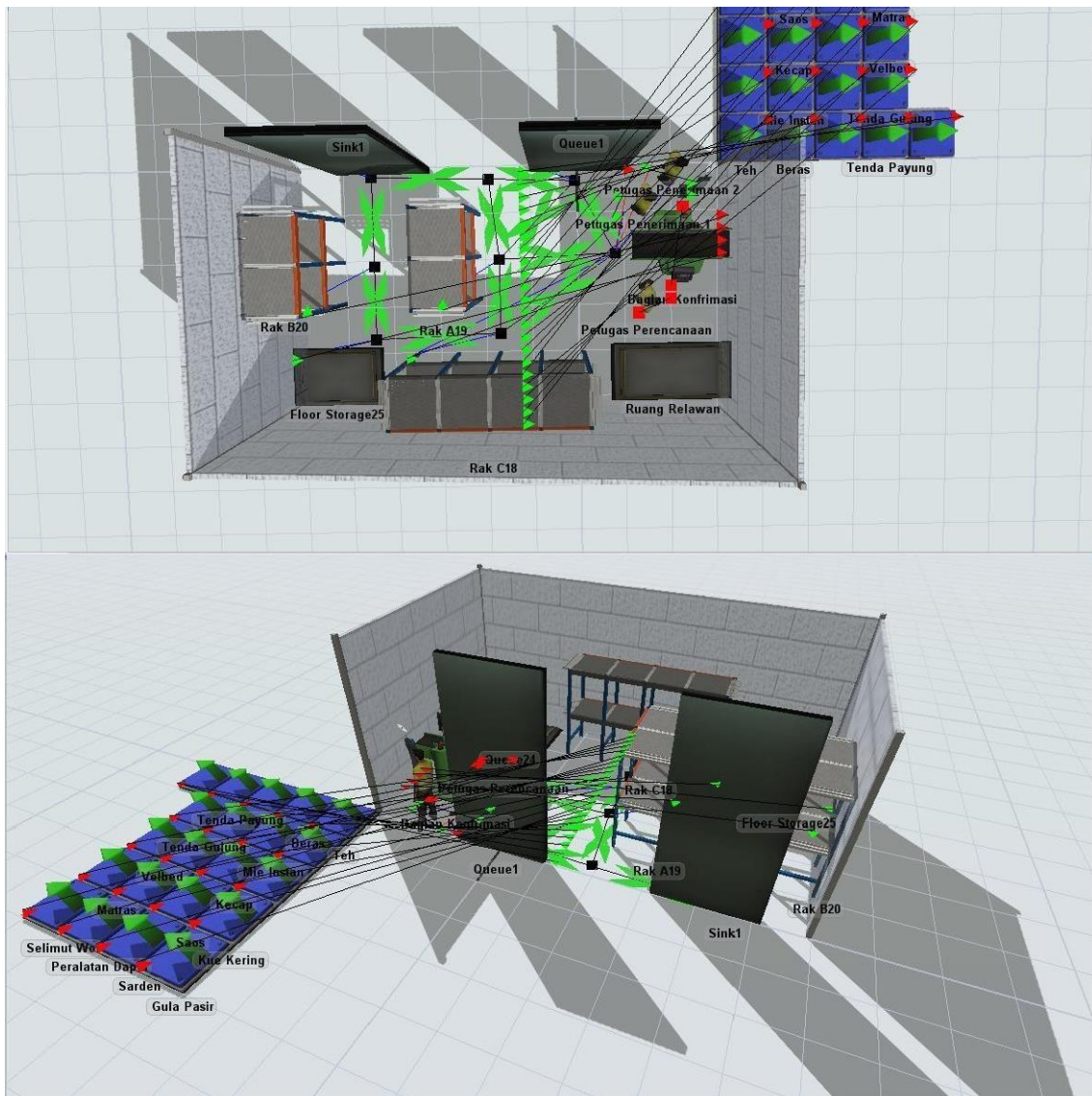
Gambar 4.13 *Floor Storage C*

- 5) Mendefinisikan pintu keluar gudang menggunakan sink.



Gambar 4.14 Pintu Keluar

Gambar 4.15 berikut merupakan gambaran keseluruhan *layout* yang telah dibuat di software Flexsim 21.0.



Gambar 4.15 Layout Usulan

Setelah model selesai didefinisikan dan dijalankan maka didapat besar ongkos *material handling* dan jarak tempuh tiap operator saat melakukan aktivitas. Berikut merupakan total ongkos *material handling* untuk tiap aktivitas:

Financial Analysis	
▲ Totals	\$379.00
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$379.00
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas	\$171.00
▲ Penyimpanan 1	\$171.00
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$171.00
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas	\$161.00
▲ Penyimpanan 2	\$161.00
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$161.00
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas Pemasukan Barang	\$47.00
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$47.00
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Pemasukan Barang	12.74

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Penyimpanan 1	421.08

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Penyimpanan 2	395.62

Gambar 4.16 Total Ongkos *Material Handling* dan Jarak Tempuh Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Usulan 1

Pada gambar 4.16 total ongkos *material handling* dalam sekali kedatangan barang yaitu dengan 21 jenis barang berjumlah \$379 dengan rincian tiap operator yaitu petugas penyimpanan 1 memiliki ongkos *material handling* \$171, petugas penyimpanan 2 memiliki ongkos *material handling* \$161, dan petugas pemasukkan barang memiliki ongkos *material handling* \$47. Selain ongkos *material handling* pada gambar 4.16 juga didapatkan jarak tempuh dari tiap operator yaitu petugas penyimpanan 1 menempuh jarak 421 meter, operator 2 menempuh jarak 392.62 meter, serta petugas pengambilan barang menempuh jarak 12.74 meter.

Gambar 4.17 dan 4.18 menunjukkan ongkos *material handling* dan jarak tempuh operator pada proses pengambilan dan pengeluaran barang

Financial Analysis	
▲ Totals	\$35.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$35.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas Pengeluaran	\$7.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$7.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas Pengambilan 1	\$28.00
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$28.00
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00

Gambar 4.17 Total OMH Aktivitas Pengambilan dan Pengeluaran Barang

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Pengambilan 1	65.57

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Pengeluaran	14.00

Gambar 4.18 Jarak Tempuh Sekali Pengambilan dan Pengeluaran Barang

Selanjutnya untuk ongkos *material handling* proses pengeluaran barang yang mana aktivitas tersebut akan dilakukan jika terjadi bencana didapatkan hasil ongkos *material handling* \$35.50 untuk tiap pengambilan satu paket bantuan, dimana satu paket bantuan tersebut didasarkan pada data yang sudah terkumpul sebagai berikut:

Dropping Logistik 9 KK keluarga yg baru isoma terdampak covid 19. 7 paket @ paket Berupa :	
• Beras 5 kg	* Kue / Biscuit 1 pack
• Mie 5 bungkus	* Kecap Manis 1 botol
• Gula 1 kg	* Teh 5 pack
• Saos sambal 1 botol	* Sarden 1 kaleng

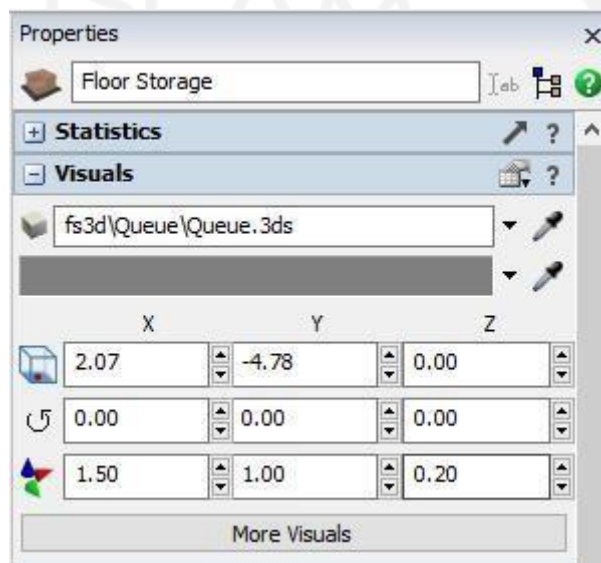
Gambar 4.19 Data Isi Paket Bantuan

Selain itu pada gambar 4.18 juga dapat terlihat total jarak yang ditempuh 2 operator yaitu petugas pengambilan sebesar 65,57 meter untuk setiap kali pengambilan dan petugas pengeluaran sebesar 14,00 untuk setiap kali pengeluaran sehingga dapat dijumlahkan dalam sekali pengambilan paket bantuan diperlukan jarak tempuh sebesar 79,57 meter.

4.3.4.2 Layout Usulan 2

Perbedaan *layout* usulan 1 dan 2 hanya terletak pada penempatan tiap objeknya, Berikut merupakan pemodelan berdasarkan *layout* usulan 2 yang telah dibuat sebelumnya

1. Mendefinisikan jarak dan koordinat antar lokasi satu dengan lokasi lainnya. Lokasi yang dijadikan acuan penentuan jarak dan koordinat adalah Objek *floor storage*. Gambar 4.20 merupakan koordinat dari lokasi *floor storage*.



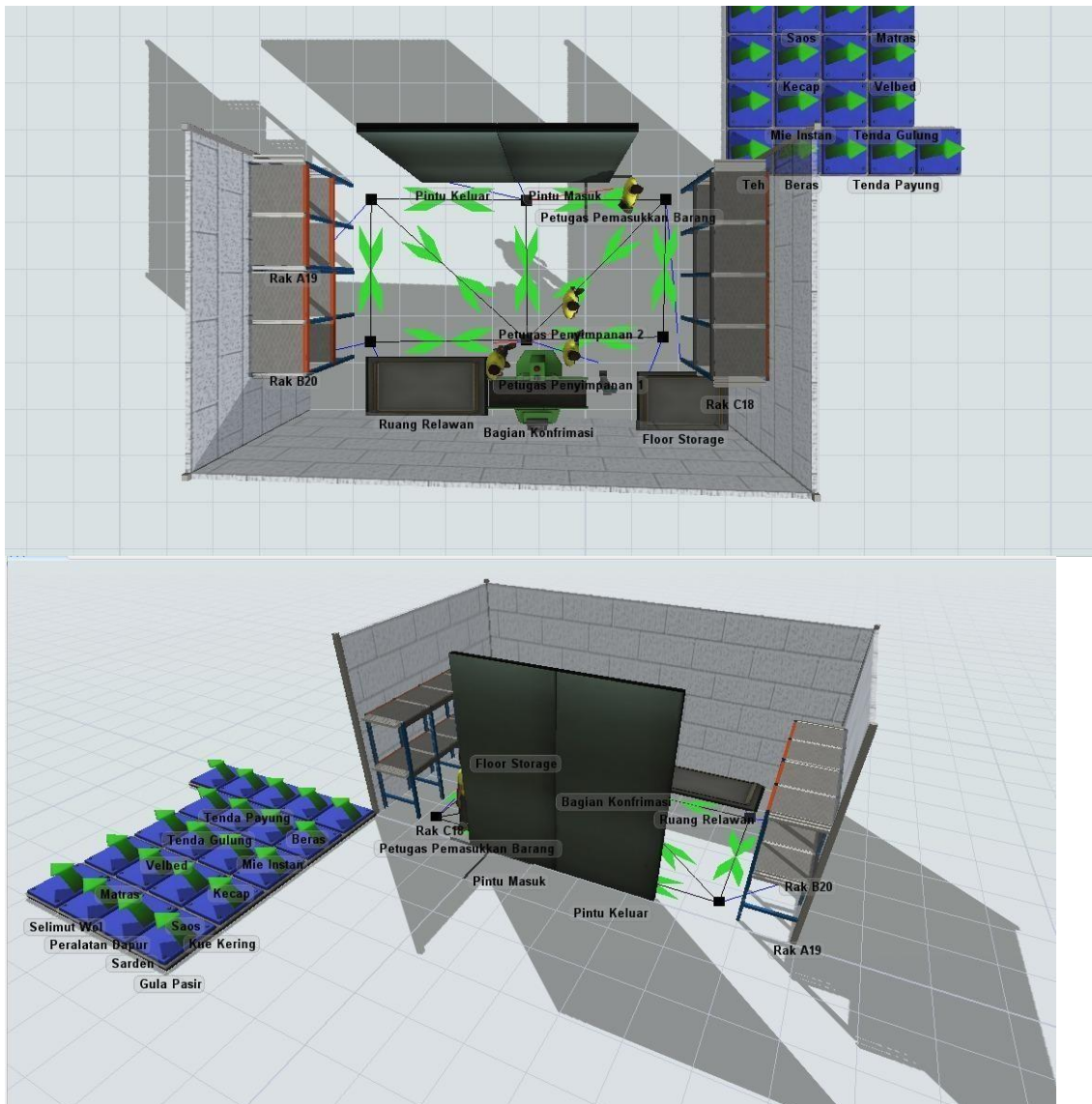
Gambar 4.20 Koordinat Acuan

Berdasarkan *layout* yang sudah dibuat sebelumnya, Tabel 4.7 berikut merupakan jarak dan koordinat lokasi model pada *software Flexsim 21.0*.

Tabel 4.7 Titik Koordinat Tiap Lokasi Usulan 2

No	Lokasi	Koordinat
1	Pintu Masuk	x = -0.50 ; y = -0.07 ; z = 0
2	Bagian Pendataan KSB	x = -0.85 ; y = -4.50 ; z = 0
3	Ruang Relawan KSB	x = -3.41 ; y = -4.50 ; z = 0
4	Rak A	x = -5.48 ; y = -1.11 ; z = 0
5	Rak B	x = -5.48; y = -2.97 ; z = 0
6	Rak C	x = 2.54 ; y = -2.13 ; z= 0
7	<i>Floor Storage</i>	x = 2.07 ; y = -4.78 ; z =0
8	Pintu Keluar	x = -2.51 ; y = -0.07 ; z = 0

Gambar 4.21 merupakan gambaran keseluruhan *layout* yang telah dibuat di *software Flexsim 21.0*



Gambar 4.21 *Layout Usulan*

Setelah model selesai didefinisikan dan dijalankan maka didapat besar ongkos *material handling* dan jarak tempuh tiap operator saat melakukan aktivitas. Berikut merupakan total ongkos *material handling* untuk tiap aktivitas:

Financial Analysis	
▲ Totals	\$387.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$387.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas	
▲ Penyimpanan 1	\$215.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$215.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas	
▲ Penyimpanan 2	\$106.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$106.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas	
▲ Pemasukkan Barang	\$65.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$65.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00

Gambar 4.22 Total Ongkos *Material Handling* Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Usulan 2

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Pemasukkan Barang	127.18

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Penyimpanan 1	449.07

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Penyimpanan 2	303.49

Gambar 4.23 Jarak Tempuh Operator pada Aktivitas Penerimaan dan Pengambilan Usulan 2

Pada gambar 4.22 total ongkos *material handling* dalam sekali kedatangan barang yaitu dengan 21 jenis barang berjumlah \$387.50 dengan rincian tiap operator yaitu petugas penyimpanan 1 memiliki ongkos *material handling* \$215.50, petugas penyimpanan 2 memiliki ongkos *material handling* \$106.5, dan petugas pemasukkan barang memiliki ongkos *material handling* \$65.50. Selain ongkos *material handling* pada gambar 4.23 juga didapatkan jarak tempuh dari tiap operator yaitu petugas penyimpanan 1 menempuh jarak 449.07 meter, operator 2 menempuh jarak 303.49 meter, serta petugas pengambilan barang menempuh jarak 127.18 meter. Selanjutnya untuk ongkos *material handling* dan jarak tempuh operator pada proses pengeluaran

barang dapat dilihat pada gambar 4.24 dan 4.25 dibawah ini.

Financial Analysis	
▲ Totals	\$45.50
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$45.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas Pengambilan	\$40.50
Barang	
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$40.50
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00
▲ Petugas Pengeluaran	\$5.00
Fixed	\$0.00
Time	\$0.00
State Fixed	\$5.00
State Time	\$0.00
Flowitems Fixed	\$0.00
Flowitems Time	\$0.00

Gambar 4.24 Total Ongkos *Material Handling* Aktivitas Pengambilan dan Pengeluaran Barang

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Pengeluaran	8.09

Total Travel	
Object	Distance
Petugas Pengambilan Barang	85.10

Gambar 4.25 Jarak Tempuh Sekali Pengeluaran Barang

Selanjutnya untuk ongkos *material handling* proses pengeluaran barang yang mana aktivitas tersebut akan dilakukan jika terjadi bencana didapatkan hasil ongkos *material handling* \$45.50 untuk tiap pengambilan satu paket bantuan, dimana satu paket bantuan tersebut didasarkan pada data yang sudah terkumpul seperti pada model usulan 1. Selain itu pada gambar 4.25 juga dapat terlihat total jarak yang ditempuh 2 operator yaitu petugas pengambilan sebesar 85,10 meter untuk setiap kali pengambilan dan petugas pengeluaran sebesar 8,09 untuk setiap kali pengeluaran sehingga dapat dijumlahkan dalam sekali pengambilan paket bantuan diperlukan jarak tempuh sebesar 93,19 meter.

4.3.4.3 Verifikasi dan Validasi Model

- Verifikasi

Peneliti melakukan verifikasi dengan cara melakukan pengecekan rumus setiap variabel yang ada pada simulasi apakah sudah berperilaku sama seperti sistem nyata atau belum. Beberapa hal yang diverifikasi yaitu asumsi komponen sistem baik asumsi structural seperti interaksi antara sistem dan komponen-komponennya, serta asumsi data dan input parameter. Berikut beberapa asumsi yang terdapat pada model:

- a. Asumsi data waktu proses penemasan satu paket bantuan ketika terjadi bencana. Proses tersebut direpresentasikan menggunakan objek *combiner* dengan waktu proses 300 detik, dimana asumsi tersebut didapatkan dari percobaan peneliti melakukan pengambilan barang-barang ditempat yang berbeda karena tidak memungkinkan untuk melakukan percobaan ditempat penelitian.
- b. Asumsi jumlah operator dalam proses pengambilan paket bantuan. Peneliti mengasumsikan penggunaan satu operator karena yang ingin didapatkan dari simulasi proses pengambilan paket bantuan

- Validasi

Validasi merupakan tahap untuk membuktikan bahwa model yang telah dibuat sesuai dengan sistem nyata atau tidak. Teknik validasi yang digunakan pada penelitian ini ialah *face validity*. *Face validity* dilakukan dengan cara menanyakan kepada para expert mengenai hasil simulasi serta variabel-variabel yang terdapat didalamnya. (Forrster J. W., 1961). Peneliti juga menanyakan apakah perilaku variabel masuk akal atau tidak kepada 3 *expert* yaitu Penanggungjawab Gudang Logistik, Kepala Desa, dan relawan. Untuk menambahkan keyakinan pada Teknik validasi *face validity*,

4.3.5 Perancangan Mekanisme dan SOP Gudang Usulan

Pergudangan merupakan kegiatan pengelolaan dalam penyimpanan logistik mulai dari kegiatan penerimaan, pencatatan, pemasukkan, penyimpanan, pengaturan, pembukuan, pemeliharaan, pengeluaran, dan pendistribusian sampai dengan kegiatan pertanggungjawaban pengelolaan gudang. Tujuannya untuk mendukung rutinitas kerja suatu unit kerja, serta mendukung efektivitas dan efisnesi organisasi secara

keseluruhan (Suranti 2007).

Sedangkan SOP merupakan sebuah proses yang digunakan sebagai pedoman untuk menyelesaikan suatu proses pekerjaan yang berfungsi untuk menjaga konsistensi, memperjelas alur kerja, dan menganalisis suatu proses, serta tanggungjawab pelaksanaan tugas karyawan (Rahmaningtias & Hati, 2020).

Berdasarkan definisi tersebut serta melihat kondisi pada gudang logistik bencana Sukoharjo yang masih baru dan belum memiliki manajemen yang baik serta terdapat beberapa keluhan atau masalah yang seringkali terjadi seperti:

- 1) Kesulitan pencarian barang dikarenakan tidak terdapat data yang jelas dimana letak penyimpanan barang yang dibutuhkan.
- 2) Penyimpanan dan pendistribusian barang yang belum terstruktur menyebabkan hampir 50% barang jenis sembako di gudang mengalami kadaluarsa sehingga barang harus segera didistribusikan meskipun tidak terdapat bencana maupun musibah yang harus ditanggulangi.
- 3) Belum terdapat pendataan yang jelas mengenai jumlah keluar masuk barang
- 4) Belum terdapat pembagian *jobdesk* yang terstruktur untuk setiap pengelolanya sehingga seringkali ketika dibutuhkan terjadi lempar tangan wewenang.

Maka, penelitian ini juga bertujuan untuk menghasilkan SOP penerimaan, SOP penyimpanan, dan SOP pengeluaran barang di gudang tersebut. Sebelum pembuatan SOP terlebih dahulu menetapkan penanggungjawab tata laksana gudang yang akan menjalankan berbagai prosedur dalam SOP. Adapun penanggungjawab tata laksana gudang adalah sebagai berikut:

- 1) Kepala gudang
- 2) Petugas perencanaan, pengendalian, dan pelaporan
- 3) Petugas penerimaan, penyimpanan, dan pemeliharaan
- 4) Petugas pendistribusian

Berikut merupakan mekanisme serta SOP usulan untuk aktivitas pergudangan di KSB (Kampung Siaga Bencana) Sukoharjo:

- 1) Penerimaan dan penyimpanan

Penerimaan yang merupakan serangkaian proses penyerahan dan penerimaan bantuan logistik dan peralatan di gudang. Sedangkan penyimpanan merupakan proses kegiatan penyimpanan logistik dan peralatan di gudang dengan

menempatkan logistik dan peralatan yang diterima, Dalam proses tersebut berikut merupakan SOP yang harus dilakukan:

Selain SOP diatas petugas juga harus memperhatikan penempatan barang yang sudah sesuai dengan denahnya. Tabel 4.8 merupakan SOP penerimaan barang yang sudah dibuat.

Tabel 4.8 *Standar Operating Procedure* Penerimaan Barang

No	Prosedur	Kepala Gudang	Pertugas Perencanaan, Pengendalian dan Pelaporan	Pertugas Penerimaan, Penyimpanan, dan Pengeluaran
1	Kedatangan barang yang sudah dipesan oleh petugas perencanaan, kemudian dikonfirmasi kedatangannya oleh kepala gudang	1		
2	Setelah dikonfirmasi dan sudah sampai petugas perencanaan melakukan pengecekan apakah barang sudah sesuai dengan arsip <i>order</i> . Jika barang belum sesuai akan melakukan konfirmasi kepada pihak terkait dalam hal ini Dinas Sosial maupun relawan			
3	Pertugas perencanaan akan melakukan konfirmasi ulang	3		
4	Barang akan diteruskan kepada Pertugas penerimaan bersamaan dengan list barang yang sudah ada			4
5	Pertugas penerimaan akan mengangkut barang dan memilah barang sesuai dengan jenisnya untuk diletakkan pada tempat penyimpanan yang sudah ditentukan			5
6	Pertugas penerimaan melakukan input stock di kartu stok barang yang terdapat pada bagian administrasi			6

2) Pemeliharaan

Pemeliharaan merupakan kegiatan perawatan logistik dan peralatan yang bertujuan agar kondisinya tetap terjamin dan siap pakai untuk dipergunakan sewaktu-waktu pada saat terjadi bencana maupun bantuan kemanusiaan. Berikut beberapa hal yang harus diperhatikan dalam mekanisme pemeliharaan yang dapat diusulkan peneliti untuk dilakukan oleh petugas gudang KSB Sukoharjo:

- Penyimpanan barang yang menganut prinsip *First In First Out* yaitu barang logistik yang pertama kali masuk adalah yang harus pertama keluar.
- Penyimpanan barang berdasarkan *First Expired Date First Out* yaitu

barang logistik dengan tanggal kadaluarsa terdekat harus dikeluarkan terlebih dahulu. Prinsip ini seharusnya sejalan dengan FIFO namun terkadang barang yang masuk lebih awal memiliki tanggal kadaluarsa lebih lama dibandingkan barang setelahnya sehingga prinsip FEDFO harus diterapkan untuk menghindari barang terbuang sia-sia dan menjadi *waste*.

- c) Penerapan prinsip 5R = Ringkas, Rapih, Resik, Rawat, Rajin dilakukan secara berkesinambungan.

3) Pengeluaran/Pendistribusian

Distribusi adalah sebuah proses kegiatan produksi dan logistik dan peralatan distribusi dari gudang ke pengiriman kepada mereka yang menikmatinya, melalui kemungkinan serah terima bertanggung jawab, terlampir bukti pengiriman, sudah selesai sesuai permintaan dengan kebutuhan untuk tindakan pencegahan bencana. Tabel 4.9 merupakan SOP usulan untuk membantu petugas dalam menjalankan proses.

Tabel 4.9 *Standar Operating*

No	Prosedur	Bagian Perencanaan, Pengendalian dan Pelaporan	Bagian Penerimaan, Penyimpanan, dan Pengeluaran	Bagian Pendistribusian	Pihak Eksternal
1	Ketika terjadi bencana dan sudah dikonfirmasi untuk penyaluran bantuan maka petugas perencanaan akan melakukan konfirmasi barang-barang yang akan disalurkan tersedia atau tidak.		Tidak Terdapat stok		
2	Jika tidak tersedia maka petugas akan melakukan konfirmasi kepada BPBD untuk mengirimkan segera barang yang dibutuhkan		Terdapat stok		
3	Barang tersedia kemudian akan dipersiapkan jumlahnya oleh bagian penerimaan				
4	Barang akan diteruskan oleh petugas distribusi dalam hal ini ada Tim Rekasi Cepat (TRC)				
5	Setelah barang didistribusikan, petugas penerimaan akan melakukan pendataan ulang barang apa saja yang telah keluar dan melakukan update <i>stock</i> di bagian administrasi				

Procedure Pengeluaran Barang

BAB V

ANALISIS DAN PEMBAHASAN

5.1 Analisis Tata Letak Usulan *Class Based Storage*

Kampung Siaga Bencana yang masih tergolong baru ini belum memiliki gudang tetap yang memang dikhususkan untuk menampung dan menyimpan barang kebutuhan logistik bencana, sehingga barang-barang disimpan di ruang-ruang kosong yang terdapat di Kantor Desa Sukoharjo. Ruang tersebut seperti ruang kantor staf yang tidak terpakai serta ada beberapa barang yang disimpan di salah satu ruang dukuh. Mengingat bahwa fungsi dari gudang ini adalah sebagai salah satu fasilitas pendukung penanggulangan bencana alam di sekitar Desa Sukoharjo, maka diharuskan dilakukan perancangan ulang tata letak gudang agar aktivitas.

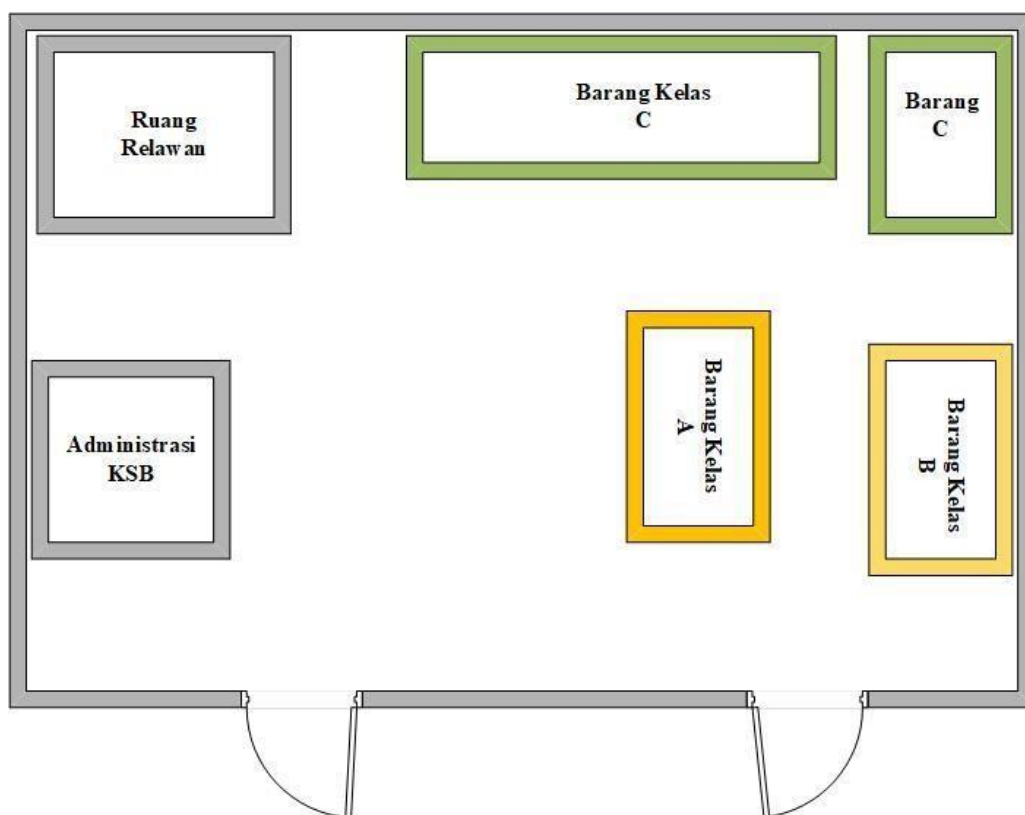
Dalam merancang tata letak usulan menggunakan metode *class-based storage* ini diperlukan beberapa tahapan yang pertama yaitu melakukan perhitungan frekuensi perpindahan barang. Frekuensi perpindahan barang ini dihitung berdasarkan banyaknya barang yang masuk dan keluar, berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan dapat diketahui bahwa kue kering, kecap, saos, sarden, memiliki presentase perpindahan tinggi yaitu diatas 10%. Barang lainnya seperti kasur, tenda gulung, tenda patung, air mineral, dan *velbed* memiliki presentase perpindahan yang cukup rendah karena tidak mencapai 3%. Setelah melakukan perhitungan tersebut barang akan diurutkan dari presentase perpindahan tertinggi sampai terendah yang kemudian diklasifikasikan menggunakan prinsip klasifikasi ABC *Class Based Storage*, dengan prinsip tersebut barang akan dikelompokkan menjadi 3 kelas yaitu kelas *fast moving* (A), kelas *medium moving* (B), dan kelas *slow moving* C. Barang tersebut dikelompokkan berdasarkan persentase frekuensi perpindahan barang serta perbandingan jumlah jenis barang yang dikelola. Tabel 5.1 merupakan hasil dari klasifikasi tersebut.

Tabel 5.1 Hasil Klasifikasi Barang

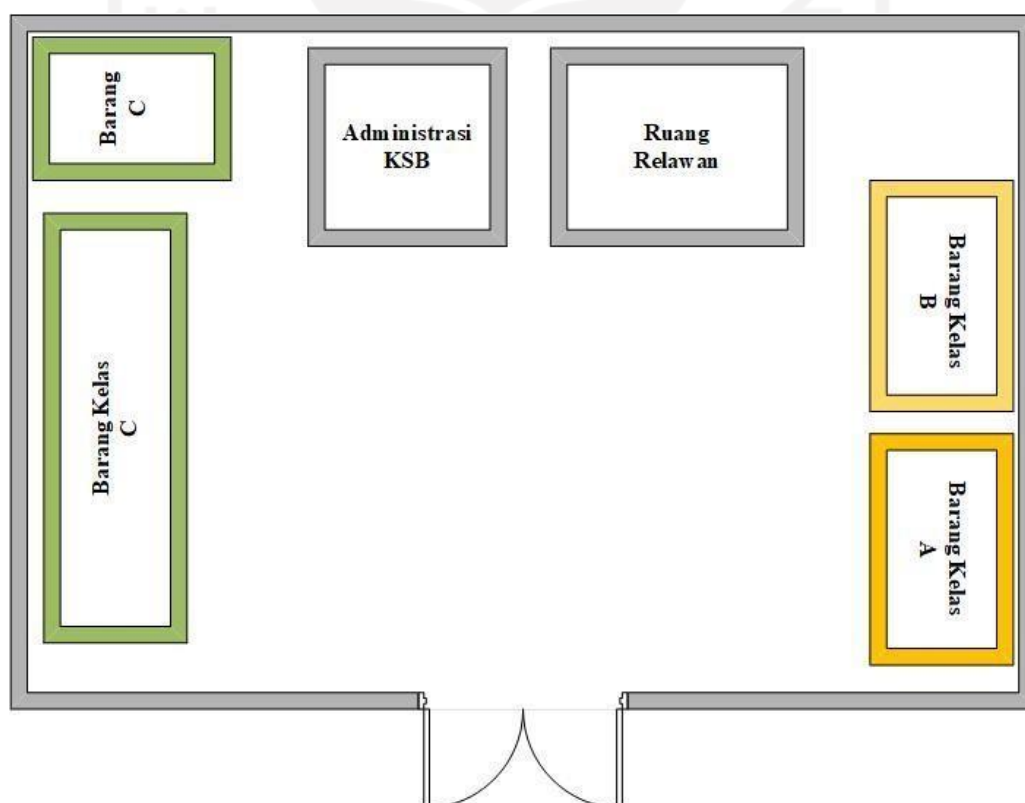
Jenis Barang	Klasifikasi
Kue kering, kecap, saos, sarden, gula pasir, beras, dan minyak goreng	A
Madu+vitamin, teh, mie instan, dan matras	B
Paket sandang, <i>kidsware</i> , <i>foodware</i> , peralatan dapur, selimut woll, kasur, tenda gulung, tenda payung, air mineral, dan <i>velbed</i>	C

Tahapan selanjutnya yaitu menghitung kebutuhan luas penyimpanan tiap jenis barang, perhitungan tersebut dilakukan dengan menghitung dimensi barang, luas simpan barang, serta jumlah tumpukan untuk beberapa barang yang bisa disimpan secara bertumpuk. Berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan kebutuhan luas penyimpanan untuk kelas A sebesar $1,3707525 \text{ }^2$, kelas B sebesar $0,53235 \text{ }^2$, dan kelas C sebesar $5,438725 \text{ }^2$. Dikarenakan tempat yang terbatas serta untuk memudahkan penyimpanan dan pengambilan maka peneliti memberikan rekomendasi untuk menyimpan barang di rak penyimpanan, sehingga peneliti juga melakukan perhitungan kebutuhan rak untuk setiap kelasnya. Kelas A membutuhkan rak dengan dimensi $1,8 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 2,8 \text{ m}$ yang terdiri dari 6 slot (2×3), kelas B membutuhkan rak dengan dimensi $1,8 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 3,45 \text{ m}$ yang terdiri dari 6 slot (2×3), dan untuk kelas C membutuhkan rak dengan dimensi $3,6 \text{ m} \times 1 \text{ m} \times 3,45 \text{ m}$ yang terdiri dari 12 slot (4×3).

Setelah didapatkan klasifikasi barang dan luas penyimpanan barang, selanjutnya dilakukan perancangan tata letak usulan, sesuai dengan prinsip *class-based storage* maka penempatan barang dilakukan dengan menempatkan barang yang memiliki perpindahan lebih tinggi didekatkan dengan pintu keluar/masuk. Gambar 5.1 dan 5.2 merupakan kedua tata letak usulan yang dibuat.



Gambar 5.1 Tata Letak Usulan 1

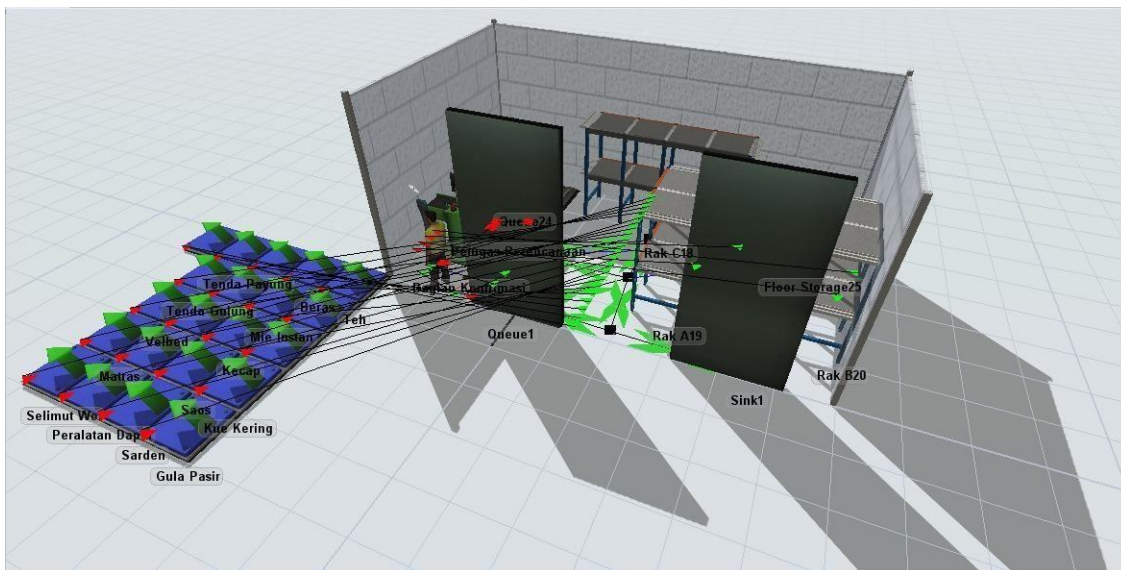


Gambar 5.2 Tata Letak Usulan 2

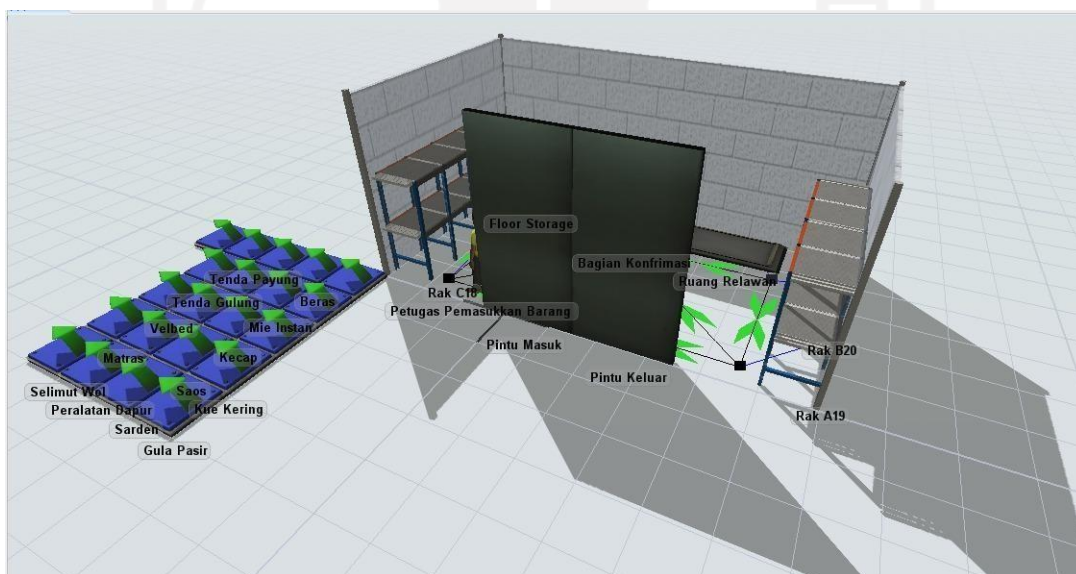
Dapat terlihat pada gambar 5.1 tata letak usulan satu barang kelas A diletakkan lebih dekat dengan pintuk keluar/masuk, sedangkan untuk barang kelas C lebih jauh dari pintu keluar/masuk. Sedangkan pada usulan dua tempat administrasi dan ruang relawan dipusatkan pada tengah ruangan, sehingga rak-rak penyimpanan diletakkan disamping dengan pembagian sisi samping kanan untuk rak penyimpanan A dan B sedangkan samping kiri untuk penyimpanan C. Selain dari penempatan objek kedua usulan tata letak tersebut memiliki perbedaan jumlah pintu, yang mana pada tata letak usulan 1 berjumlah dua pintu secara terpisah, yaitu pintu masuk dan keluar sedangkan tata letak usulan 2 hanya memiliki satu pintu keluar dan masuk. Usulan tata letak tersebut akan disimulasikan menggunakan bantuan *software* FlexSim 2021 untuk mengetahui nilai ongkos *material handling*nya dan membandingkan antar kedua usulan tersebut yang memiliki nilai ongkos *material handling* yang lebih rendah.

5.2 Analisis Model Simulasi

Setelah dilakukan pembuatan *layout* usulan, kemudian dibuat model simulasi menggunakan *software* FlexSim 21. Proses pembuatan model simulasi dimulai dari penentuan titik koordinat setiap objeknya dimana objek yang terdapat pada model sesuai dengan yang tertera di *layout* usulan yang sudah digambarkan sebelumnya yaitu terdapat pintu masuk yang direpresentasikan oleh *source*, administrasi KSB yang direpresentasikan oleh *processor* dikarenakan pada objek tersebut terdapat proses konfirmasi barang masuk dan keluar, ruang relawan yang direpresentasikan oleh objek *queue* dikarenakan ruangan ini hanya digunakan sebagai tempat menaruh barang maupun dokumen dari relawan, rak-rak penyimpanan yang direpresentasikan oleh objek *rack*, dan terakhir pintu keluar yang direpresentasikan oleh objek *sink*. Gambar 5.2 dan 5.4 merupakan model simulasi yang sudah dibuat:



Gambar 5.3 Tata Letak Usulan 1



Gambar 5.4 Tata Letak Usulan 2

Tabel 5.2 berikut merupakan ongkos *material handling* dan jarak tempuh yang diperoleh dari simulasi.

Tabel 5.2 Perbandingan Ongkos *Material Handling* dan Jarak Tempuh

Model	Total OMH	Total Jarak Tempuh Operator
Usulan 1	\$414,5	909,01 meter
Usulan 2	\$433	972,93 meter

Dapat terlihat pada tabel 5.2 tersebut bahwa nilai ongkos *material handling* dan jarak tempuh operator pada usulan 1 sedikit lebih rendah dibandingkan usulan 2. Total ongkos *material handling* dari usulan 1 sebesar \$414,5 yang lebih rendah sebesar \$17,5 dibandingkan usulan 2, serta memiliki total jarak tempuh sebesar 909,01 meter yang lebih rendah 63,92 meter dengan usulan 2. Berdasarkan hasil tersebut dapat diketahui bahwa usulan 1 lebih baik diterapkan dikarenakan memiliki ongkos *material handling* dan jarak tempuh yang lebih rendah, dengan nilai yang lebih rendah tersebut menandakan bahwa aktivitas yang terjadi didalamnya baik itu ketika barang masuk untuk diperiksa lalu penyimpanan barang, serta pengambilan dan pengemasan barang yang dilakukan ketika terjadi bencana akan berjalan lebih cepat dilakukan. Selain itu pada *layout* usulan 1 memiliki *space* penyimpanan yang lebih luas dan jika nantinya terdapat penambahan barang masih dapat ditambahkan rak lagi di tempat yang masih tersedia, sedangkan untuk *layout* usulan 2 dikarenakan administrasi dipusatkan pada tengah ruangan maka banyak *space* yang tidak dapat dimanfaatkan sehingga tidak efisien.

5.3 Analisis *Standar Operating Procedure*

Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, dikarenakan keberadaan Kampung Siaga Bencana di Sukoharjo ini masih tergolong baru maka belum memiliki manajemen yang baik serta masih terjadi beberapa masalah pada saat proses pendistribusian bantuan. Masalah tersebut antara lain kesulitan pencaian barang dikarenakan tidak terdapat data yang jelas dimana letak penyimpanan barang yang dibutuhkan, penyimpanan dan pendistribusian barang yang belum terstruktur menyebabkan hampir 50% barang jenis sembako di gudang mengalami kadaluarsa, belum terdapat pendataan yang jelas mengenai jumlah keluar masuk barang, serta belum terdapat pembagian *jobdesk* yang terstruktur untuk setiap pengelolanya. Maka, penelitian ini menghasilkan SOP pada saat aktivitas penerimaan, penyimpanan dan pengeluaran barang di gudang tersebut. Peneliti mengusulkan untuk membagi pengelola gudang menjadi beberapa bagian yaitu kepala gudang, petugas perencanaan, petugas penerimaan dan penyimpanan, serta petugas pendistribusian. Kepala gudang memiliki wewenang untuk mengambil segala keputusan dan berkomunikasi dengan pihak-pihak terkait jika terdapat pengiriman maupun pendistribusian barang. Petugas perencanaan, pengendalian, dan pelaporan memiliki wewenang untuk melakukan pendataan barang masuk maupun keluar serta melakukan

pemesanan jika barang yang terdapat di gudang sudah habis. Selanjutnya terdapat petugas penerimaan, penyimpanan, dan pemeliharaan yang memiliki tugas untuk menerima barang yang sudah dicek dan dikonfirmasi oleh petugas perencanaan, kemudian menyimpan barang serta melakukan pemeliharaan berupa pencatatan tanggal kadaluarsa, mengecek *stock*, dan membersihkan barang yang kemudian akan dilaporkan kepada petugas perencanaan. Terakhir terdapat petugas pendistribusian yang akan bertugas bilamana terjadi bencana dan akan dilakukan pengiriman bantuan.

Selanjutnya peneliti juga membuat mekanisme serta SOP usulan untuk aktivitas pergudangan di KSB Sukoharjo. Tabel 5.3 dan 5.4 merupakan mekanisme serta SOP usulan untuk aktivitas pergudangan di KSB Sukoharjo.

Tabel 5.3 *Standar Operating Procedure* Penerimaan Barang

No	Prosedur	Kepala Gudang	Pertugas Perencanaan, Pengendalian dan Pelaporan	Pertugas Penerimaan, Penyimpanan, dan Pengeluaran
1	Kedatangan barang yang sudah dipesan oleh petugas perencanaan, kemudian dikonfirmasi kedatangannya oleh kepala gudang	1		
2	Setelah dikonfirmasi dan sudah sampai petugas perencanaan melakukan pengecekan apakah barang sudah sesuai dengan arsip <i>order</i> . Jika barang belum sesuai akan melakukan konfirmasi kepada pihak terkait dalam hal ini Dinas Sosial maupun relawan		2	
3	Pertugas perencanaan akan melakukan konfirmasi ulang	3		
4	Barang akan diteruskan kepada Pertugas penerimaan bersamaan dengan list barang yang sudah ada			4
5	Pertugas penerimaan akan mengangkut barang dan memilah barang sesuai dengan jenisnya untuk diletakkan pada tempat penyimpanan yang sudah ditentukan			5
6	Pertugas penerimaan melakukan input stock di kartu stok barang yang terdapat pada bagian administrasi			6

Tabel 5.4 Standar Operating Procedure Pengeluaran Barang

No	Prosedur	Bagian Perencanaan, Pengendalian dan Pelaporan	Bagian Penerimaan, Penyimpanan, dan Pengeluaran	Bagian Pendistribusian	Pihak Eksternal
1	Ketika terjadi bencana dan sudah dikonfirmasi untuk penyaluran bantuan maka petugas perencanaan akan melakukan konfirmasi barang-barang yang akan disalurkan tersedia atau tidak.		Tidak Terdapat stok		
2	Jika tidak tersedia maka petugas akan melakukan konfirmasi kepada BPBD untuk mengirimkan segera barang yang dibutuhkan		Terdapat stok		
3	Barang tersedia kemudian akan dipersiapkan jumlahnya oleh bagian penerimaan				
4	Barang akan diteruskan oleh petugas distribusi dalam hal ini ada Tim Rekasi Cepat (TRC)				
5	Setelah barang didistribusikan, petugas penerimaan akan melakukan pendataan ulang barang apa saja yang telah keluar dan melakukan update <i>stock</i> di bagian administrasi				

Berdasarkan tabel 5.5 diharapkan dengan SOP tersebut dapat menyelesaikan masalah terutama permasalahan penyimpanan barang yang belum terstruktur serta pendataan yang kurang jelas, dengan adanya SOP tersebut yang mana ketika barang datang akan dicek terlebih dahulu oleh petugas dan dilakukan pendataan dengan adanya kartu stok barang. Selain itu proses pemeliharaan juga menjadi poin penting dikarenakan agar kondisi barang tetap terjamin dan siap pakai untuk dipergunakan sewaktu-waktu pada saat terjadi bencana maupun bantuan kemanusiaan. Beberapa hal yang peneliti usulkan ialah penyimpanan barang yang menganut prinsip *First In First Out* yaitu barang logistik yang pertama kali masuk adalah yang harus pertama keluar. Selain itu melihat dengan permasalahan sebelumnya yang mana terjadi banyak barang kadaluarsa belum terdistribusikan penyimpanan barang juga harus memperhatikan prinsip *First Expired Date First Out* yaitu barang logistik dengan tanggal kadaluarsa terdekat harus dikeluarkan terlebih dahulu. Prinsip ini seharusnya sejalan dengan FIFO namun terkadang barang yang masuk lebih awal memiliki tanggal kadaluarsa lebih lama dibandingkan barang setelahnya sehingga prinsip FEDFO harus diterapkan untuk menghindari barang terbuang sia-sia dan menjadi *waste*. Kemudian agar kondisi gudang

selalu dalam keadaan rapih pengelola juga harus menerapkan prinsip 5R = ringkas, rapih, resik, rawat, rajin (secara terus menerus).

BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Tata letak fasilitas pada gudang logistik bencana Kantor Desa Sukoharjo dibuat berdasarkan klasifikasi produk menjadi 3 jenis yaitu kelas A, B, dan C. Dari hasil analisis, kebutuhan luas penyimpanan untuk kelas A sebesar $1,3707525 \text{ }^2$, kelas B sebesar $0,53235 \text{ }^2$, dan kelas C sebesar $5,438725 \text{ }^2$. Adapun pembagian jenis produk tiap kelas adalah sebagai berikut:
 - a. Kelas A yang terdiri dari kue kering, kecap, saos, sarden, gula pasir, beras, dan minyak goreng.
 - b. Kelas B terdiri dari madu, vitamin, teh, mie instan, dan matras.
 - c. Kelas C terdiri dari paket sandang, *kidsware*, *foodware*, peralatan dapur, selimut woll, kasur, tenda gulung, tenda payung, air mineral, dan *velbed*.

Terdapat dua tata letak usulan yaitu:

- a. Tata letak usulan satu dengan menempatkan barang yang memiliki frekuensi perpindahan lebih tinggi ditempatkan lebih dekat dengan pintu keluar/masuk serta memiliki 2 pintu secara terpisah.
 - b. Tata letak usulan 2 tempat adminstrasi dan ruang relawan dipusatkan pada tengah ruangan, sehingga rak-rak penyimpanan diletakkan di samping dengan pembagian sisi samping ruangan serta memiliki 1 pintu keluar dan masuk.
2. Total ongkos *material handling* dari usulan 1 sebesar \$414,5 dan jarak tempuh sebesar 909,01 meter Sedangkan usulan 2, serta memiliki total ongkos *material handling* sebesar \$433 dan total jarak tempuh sebesar 972,93. Dapat terlihat bahwa tata letak usulan 1 memiliki ongkos *material handling* dan total jarak tempuh yang lebih rendah.
3. *Standar Operating Procedure* yang telah dibuat meliputi aktivitas penerimaan, penyimpanan, pemeliharaan, dan pengeluaran barang. Beberapa hal yang perlu

diperhatikan penyimpanan barang yang diusulkan menganut prinsip *First In First Out* yaitu barang logistik yang pertama kali masuk adalah yang harus pertama keluar. Selain itu melihat dengan permasalahan sebelumnya yang mana terjadi banyak barang kadaluarsa belum terdistribusikan penyimpanan barang juga harus memperhatikan prinsip *First Expired Date First Out* yaitu barang logistik dengan tanggal kadaluarsa terdekat harus dikeluarkan terlebih dahulu.

6.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dari penelitian ini untuk kantor desa dan penelitian selanjutnya adalah:

1. Kantor Desa Sukoharjo dapat menerapkan pengelompokkan penyimpanan barang-barang berdasarkan kelas yang sudah ditentukan, serta menerapkan tata letak fasilitas gudang baru nantinya berdasarkan tata letak usulan 1 yang mana tata letak usulan tersebut memiliki nilai OMH dan total jarak tempuh yang lebih rendah. Selain itu SOP yang telah diusulkan juga diharapkan dapat membantu aktivitas pergudangan menjadi lebih baik.
2. Bagi penelitian selanjutnya, perlu adanya tambahan skenario mengenai proses penerimaan, penyimpanan, serta pengeluaran barang dari gudang. Selain itu nantinya jika sudah terdapat banyak kasus penanganan bencana dapat dijadikan referensi.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfatiyah, R., Bastuti, S., & Effendi, R. (2021). Model Tata Letak Gudang Penyimpanan Menggunakan Metode Class-Based Storage. *Suara Teknik: Jurnal Ilmiah*, 12(2), 21-30.
- Aryadipura, N. D., Rusindiyanto, R., & Purnamawaty, E. (2021). Usulan Perancangan Ulang Tata Letak Gudang Produk Jadi dan Bahan Baku dengan Metode Shared Storage di PT. Temprina Media Grafika Surabaya. *JUMINTEN*, 2(1), 168-178.
- Asmungi. (2007). Simulasi Komputer Sistem Diskrit. Yogyakarta: ANDI.
- Basuki, B., & Hudori, M. (2017). Implementasi Penempatan dan Penyusunan Barang di Gudang Finished Goods Menggunakan Metode Class Based Storage. *Industrial Engineering Journal*, 5(2).
- Dianto, C., Widiandoko, F., Rahmanasari, D., & Sutopo, W. (2020, October). Redesign Production Layout Using Dedicated Storage Method: Case Study of PT. Solo Grafika Utama. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 943, No. 1, p. 012042). IOP Publishing.
- Francis, R. L., McGinnis, L. F., & White, J. A. (1992). *Facility layout and location: an analytical approach*. Pearson College Division.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). Operation Management 7th edition Prentice. Hall: Pearson Education Inc.
- Hidayat, N. P. A. (2012). Perancangan Tata Letak Gudang dengan Metoda Studi Kasus CV. SG Bandung. *Jurnal Al-Azhar Indonesia seri sains dan teknologi*, 1(3), 105-115.
- Hutahaeen, H. D. (2018). Analisa simulasi monte carlo untuk memprediksi tingkat kehadiran mahasiswa dalam perkuliahan (studi kasus: STMIK pelita nusantara). *Journal Of Informatic Pelita Nusantara*, 3(1).
- Johan, J., & Suhada, K. (2018). Usulan perancangan tata letak gudang dengan menggunakan metode (studi kasus di pt heksatex indah, cimahi selatan). *Journal of Integrated System*, 1(1), 52-71.
- Juliana, H., & Handayani, N. U. (2016). Peningkatan kapasitas gudang dengan perancangan layout menggunakan metode class-based storage. *Jurnal Teknik Industri*, 11(2), 113-122.

- Karonsih, S. N., Setyanto, N. W., & Mada Tantrika, C. F. (2013). Perbaikan Tata Letak Penempatan Barang di Gudang Penyimpanan Material Berdasarkan Class-based storage Policy (Studi Kasus: Gudang Material PT. Filtrona Indonesia-Surabaya). *Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Industri*, 1(2), 127858.
- Kulsum, K., Muharni, Y., & Felayani, A. A. A. (2020). Usulan pengoptimalan tata letak gudang W12 menggunakan kebijakan dedicated storage dengan penerapan simulasi (Studi kasus: PT. XYZ). *Teknika: Jurnal Sains dan Teknologi*, 16(2), 285-292.
- Li-Hong, C., Da-Wei, H., & Ting, X. (2013). Highway freight terminal facilities allocation based on flexsim. *Procedia Social and Behavioral Sciences*, 96, 368- 381.
- Mirzaei, M., Zaerpour, N., & De Koster, R. (2021). The impact of integrated cluster-based storage allocation on parts-to-picker warehouse performance. *Transportation Research Part E: Logistics and Transportation Review*, 146, 102207.
- Mitigasi Bencana Dalam Mengatasi Kekeringan Di Kalurahan Gayamharjo Kapanewon Prambanan Kabupaten Sleman Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Enersia Publika: Energi, Sosial, dan Administrasi Publik*, 5(1), 368-381.
- Pramana, R. A. (2022). *PERANCANGAN TATA LETAK GUDANG DENGAN MENGGUNAKAN METODA CLASS-BASED STORAGE (STUDI KASUS DI PT ALPHA-BETA, JAWA BARAT)* (Doctoral dissertation, Universitas Muhammadiyah Malang).
- Rahmaningtias, D., & Hati, S. W. (2020). Perancangan Standard Operating Procedure (SOP) dan Sistem Informasi Barang Masuk dan Keluar pada Ritel PT Krisna Makmur Abadi. *JURNAL AKUNTANSI, EKONOMI dan MANAJEMEN BISNIS*, 8(1), 105-114.
- Rawe, A. S., Welu, F., Tola, D., & Miten, A. O. (2021). PENYALURAN BANTUAN BENCANA ALAM DAN KETERPENUHAN KEBUTUHAN KORBAN BENCANA KEBAKARAAN DI RUMAH ADAT DESA NGGELA KABUPATEN ENDE FLORES. *SELAPARANG Jurnal Pengabdian Masyarakat Berkemajuan*, 4(2), 28-33.
- Rosihin, R., Cahyadi, D., & Supriyadi, S. (2021). Analisa Perbaikan Tata Letak Gudang Coil dengan Metode *Class Based Storage*. *Jurnal INTECH Teknik Industri Universitas Serang Raya*, 7(2), 166-172.
- Santoso, P. S. A., Herlina, L., & Febianti, E. (2017). Usulan Tata Letak Gudang Produk Jadi Dengan Metode Shared Storage Dan Pendekatan Simulasi Di PT. Lotte

Chemical Titan Nusantara. *Jurnal Teknik Industri Untirta*.

- Septiani, W., Divia, G. A., & Adisuwiryo, S. (2020, April). Warehouse layout designing of cable manufacturing company using dedicated storage and simulation promodel. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 847, No. 1, p. 012054). IOP Publishing.
- Setyawan, W., & Fauzi, F. R. (2020). Efektivitas Tata Letak Gudang Baru untuk Menekan Tingkat Kerusakan Produk Menggunakan Metode Class Based Storage. *Jurnal Media Teknik dan Sistem Industri*, 4(2), 100-106.
- Sujana, A. P., Damayanti, D. D., & Astuti, M. D. (2014). Usulan Perbaikan Alokasi Penyimpanan Barang Dengan Metode Class-based storage Pada Gudang Bahan Baku 1 PT SMA. *JRSI (Jurnal Rekayasa Sistem dan Industri)*, 1(02), 1-7.
- Sulistio, Joko Buku Ajar Simulasi Komputer/ Joko Sulistio. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia, 2019.
- Supriyadi, B., Windarto, A. P., & Soemartono, T. (2018). Classification of natural disaster prone areas in Indonesia using K-means. *International Journal of Grid and Distributed Computing*, 11(8), 87-98.
- Suranti. (2007). Analisis pelaksanaan manajemen pergudangan di Hotel Sahid Raya Solo tahun 2007. UNS-FKIP NIM.K, 80
- Tompkins, et al., (2003). Facilities Planning, John Wiley & Sons, Inc, United States of America.
- Wignjosoebroto, S. (2003). Pengantar Teknik & Manajemen Industri.

LAMPIRAN

Berikut merupakan hasil pengumpulan data berupa data keluar masuk barang serta data pendistribusian barang.



			thermos air	20	pcs	Baik
11	Beras			20	Kg	Baik
12	Mie Instan			320	Bungkus	Baik
13	Kecap			24	Botol	Baik
14	Saos			24	Botol	Baik
15	Sarden			24	kaleng	Baik
16	Kue Kering			64	Pack	Baik
17	Gula pasir			34	Kg	Baik
18	Minyak Goreng			25	litr	Baik
19	Teh			104	Bungkus	Baik
20	Madu dan vitamin		Madu	17	botol	Baik
			Vitamin	17	strip	Baik

DATA INVENTARIS KSB SUKOHARJO tahun 2022

Cek Stock per akhir

: Februari 2022

No	NAMA BARANG	PAKET	RINCIAN BARANG	JUMLAH	SATUAN	KETERANGAN
1		5	unit	5	unit	Baik
2	tenda Gulung	10	lembar	10	lembar	Baik
3	Velbed	5	unit	5	unit	Baik
4	Matras	20	lembar	20	lembar	Baik
5	Selimut Woll	20	potong	20	Potong	Baik
6	Kasur	20	lembar	20	lembar	Baik
7	Paket Sandang	20	paket	40	Potong	Baik
			Seragam sekolah SD	20	Potong	Baik
			Sarung	20	Potong	Baik
			Jarit	20	Potong	Baik
			Kaos	20	Potong	Baik
			Daster	20	Potong	Baik
8	kids ware	20	paket	20	set	Baik
			alat makan bayi	20	set	Baik
			dot bayi	20	botol	Baik
			pampers	20	pack	Baik
			handuk	20	set	Baik
			sweater bayi	20	set	Baik
			baju bayi	40	Potong	Baik
			tas bayi	20	buah	Baik
			sabun mandi	20	botol	Baik
			shampoo	20	botol	Baik
			minyak pelembut	20	botol	Baik
			minyak telon	20	botol	Baik
			bedak	20	botol	Baik
			gendongan	20	Potong	Baik
			Selimut	20	Potong	Baik
			popok	120	Potong	Baik
			kaos kaki	20	pasang	Baik
			celemek bayi	40	Potong	Baik
			perlak	20	Potong	Baik
9	food ware	20	paket	80	pcs	Baik
			piring makan	20	pcs	Baik
			mangkok soto	80	pcs	Baik
			gelas	20	pcs	Baik
			sendok nasi	40	pcs	Baik
			sendok sop	20	pcs	Baik
			mangkok sop	20	pcs	Baik
			mangkok sayur	20	pcs	Baik
			pisau	20	pcs	Baik
			galon 10L	20	pcs	Baik
			ketel bunyi	20	pcs	Baik
			sendok makan	80	pcs	Baik
10	peralatan dapur	20	paket	20	set	Baik
			dandang nasi	20	set	Baik
			panci + sendok	20	pcs	Baik
			wajan + spatulla	20	set	Baik
			panci mie	20	set	Baik
			thermos nasi + centong	20	set	Baik

AKA

FORNCHARNO, NOAGELIK, SEEMAN, TOSTAKARTIA

A. Jenis kegiatan

B. WAKTU KEGIATAN

Jam : 10.00 - 13.00 WIB

1. Banjarsari 05/12	5. Losari Baru no.56 02/10
2. Nganggrung 02/30	6. Kroco 02/08
3. Banjarsari 05/12	7. Tanjung sari 02/05
4. Punthuk	

Dropping Logistik 7 KK keluarga yg baru isoma terdampak covid 19. 7 paket @ paket Berupa :

- Beras 5 kg
 - Mie 5 bungkus
 - Gula 1 kg
 - Saos sambal 1 botol
- * Kue / Biscuit 1 pack
 - * Kecap Manis 1 botol
 - * Teh 5 pack
 - * Sarden 1 kaleng

1. Anggota KSB SUKOHARJO
2. Pamong Kalurahan Sukoharjo
3. Kadus

Terlampir

Demikian Laporan yang dapat kami sampaikan. Terima kasih.

Ketua KSB SUKOHARJO

(Edy Suyatno)

[illegible]

KSB " SUKOHARJO "**KALURAHAN SUKOHARJO, NGAGLIK, SLEMAN, YOGYAKARTA****LAPORAN KEGIATAN****A. Jenis kegiatan**

- Droping Logistik.

B. WAKTU KEGIATAN

Hari : Jum'at 04 Februari 2022

Jam : 09.00 -11.30 WIB

C. Lokasi :

1. Tegalmindi 01/13

6. Klidon 03/33

2. Mendiro 04/26

7. Cangkringan 05/29

3. Banjarsari 05/12

8. Tanjung

4. Klidon 01/33

9. PSI L-162 12/16

5. PSI J-12 11/16

D. MAKSUD DAN TUJUAN

Droping Logistik 9 KK keluarga yg baru isoma terdampak covid 19. 7 paket @ paket Berupa :

- Beras 5 kg
- Mie 5 bungkus
- Gula 1 kg
- Saos sambal 1 botol
- * Kue / Biscuit 1 pack
- * Kecap Manis 1 botol
- * Teh 5 pack
- * Sarden 1 kaleng

E. PERSONIL YG TERLIBAT

1. Anggota KSB SUKOHARJO
2. Pamong Kalurahan Sukoharjo
3. Kadus

F. DOKUMANTASI

Terlampir

Demikian Laporan yang dapat kami sampaikan. Terima kasih.

Ketua KSB SUKOHARJO

(Edy Suyatno)



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KAPANEWON NGAGLIK
PEMERINTAH KALURAHAN SUKOHARJO

Wakil Kepala Desa
Jalan Besi Jangkang, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman, 55581

TANDA TERIMA

BANTUAN STIMULAN BENTUK LOGISTIK/SEMBAKO
DARI KAMPUNG SIAGA BENCANA (KSB) KALURAHAN SUKOHARJO
BAGI PENDUDUK SUKOHARJO

YANG TERKONFIRMASI POSITIF COVID 19, YANG SUDAH MASUK ISOLASI /ISOLASI MANDIRI TAHUN 2022

NO	NAMA YANG TERKONFIRMASI COVID 19	ALAMAT	JUMLAH HARI ISOLASI	JUMLAH TERIMA	TANDA TANGAN
1	Lisando Damar	Tegalminidi RT 1 / RW 13	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
2	M. Aziz Hidayatulloh	Mendiro RT 4 / RW 26	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
3	Fatahillah Adniral Adam	Banjarsari RT 5 / RW 12	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
4	Anseto Basworo	Klidon RT 1 / RW 33	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
5	Alaric Razzaq Niskala	Perum. Sukoharjo Indah J-112 RT 11 / RW 16	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
6	M. Alfian Maulana	Klidon RT 3 / RW 33	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
7	Wira Nugraha	Cangkiringan RT 5 / RW 29	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
8	Nadhifa Salsabil Tahara	Tanjung RT 5 / RW	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	

9	Fajar Hendra Setiawan	Perum. Sukoharjo Indan Blok L-162 RT 12 / RW 16		1 (satu) paket logistik/sembako	
		Jumlah		9 (sembilan) paket logistik/sembako	

Mengetahui/menyetujui

Telah diverifikasi

Sukoharjo, 04 Februari 2022

Lurah Sukoharjo

Carik Sukoharjo

Ketua KSB Sukoharjo

Hadi Subronto

Yuliani S. IP

Edy Suyatno

Lampiran :

Isian paket logistik/sembako :

NO.	ISI	JUMLAH	SATUAN
1	Beras	5	Kg
2	Gula Pasir Putih	1	Kg
3	Teh	5	Bungkus
4	Biskuit	1	Bungkus
5	Kecap Manis	1	Botol
6	Saos Sambal	1	Botol
7	Sarden	1	Kaleng
8	Mie Instan	5	Bungkus



PEMERINTAH KABUPATEN SLEMAN
KAPANEWON NGAGLIK
PEMERINTAH KALURAHAN SUKOHARJO
Bagi Masyarakat Umum dan Masyarakat
Jalan Besi Jangkang, Sukoharjo, Ngaglik, Sleman, 55581

TANDA TERIMA

BANTUAN STIMULAN BENTUK LOGISTIK/SEMBAKO
DARI KAMPUNG SIAGA BENCANA (KSB) KALURAHAN SUKOHARJO
BAGI PENDUDUK SUKOHARJO

YANG TERKONFIRMASI POSITIF COVID 19, YANG SUDAH MASUK ISOLASI/ISOLASI MANDIRI TAHUN 2022

NO	NAMA YANG TERKONFIRMASI COVID 19	ALAMAT	JUMLAH HARI ISOLASI	JUMLAH TERIMA	TANDA TANGAN
1	Lisando Damar	Tegalminidi RT 1 / RW 13	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
2	M. Aziz Hidayatulloh	Mendiro RT 4 / RW 26	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
3	Fatahillah Admiral Adam	Banjarsari RT 5 / RW 12	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
4	Artiseto Basworo	Kidion RT 1 / RW 33	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
5	Alaric Razzaq Niskala	Perum. Sukoharjo Indah J-112 RT 11 / RW 16	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
6	M. Alfian Maulana	Kidion RT 3 / RW 33	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
7	Wira Nugraha	Cangkriangan RT 5 / RW 29	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	
8	Nadhifa Saesabli Tahara	Tanjung RT 5 / RW	14 HARI	1 (satu) paket logistik/sembako	

KARTU BARANG KSB SUKOHARJO

Nama Barang : Modu + Vitrinio

No Urut	Tanggal	Satuan	Jumlah		Saldo	Keterangan	Paraf Petugas
			Penerimaan	Pengeluaran			
1	02/02	pack	17	-	17	Barukman	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

KARTU BARANG KSB SUKOHARJO

Nama Barang : Teh

No Urut	Tanggal	Satuan	Jumlah		Saldo	Keterangan	Paraf Petugas
			Penerimaan	Pengeluaran			
1	28/12/2014	Pack	10	-	10 pack : 120 bungkus	Bendah dari Dapur	
2	09/02	bungkus	-	45	75	Bendah ke cerya isoman cerna	
3	16/02	bungkus	-	35	40	-	
4	08/03	pack	10	-	13 pack, 3 bungkus	Bendah dari Dapur	
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							

KARTU BARANG KSB SUKOHARJO

Nama Barang : *Alat Muntah*

No Urut	Tanggal	Satuan	Jumlah		Saldo	Keterangan	Paraf Petugas
			Penerimaan	Pengeluaran			
1	08/03	Karton	5	-	5	Bantuan dari Dinas	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							

KARTU BARANG KSB SUKOHARJO

Nama Barang : Tenda Keluarga pengumpul

No Urut	Tanggal	Satuan	Jumlah		Saldo	Keterangan	Paraf Petugas
			Penerimaan	Pengeluaran			
1	10/11/2021	Unit	5	-	5	Bantuan Dinsos	
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							