

**PENURUNAN WAKTU *ORDER PICKING* DI GUDANG  
HAMZAH BATIK YOGYAKARTA**

**TUGAS AKHIR**

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan mencapai  
derajat Sarjana Teknik Industri**



**AIRLANGGA HUSNU SANJAYA**

**15 06 08554**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI  
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI  
UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA  
YOGYAKARTA**

**2020**

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul

PENURUNAN WAKTU ORDER PICKING DI GUDANG HAMZAH BATIK YOGYAKARTA

yang disusun oleh

AIRLANGGA HUSNU SANJAYA

150608554

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 20 Oktober 2020

		Keterangan
Dosen Pembimbing 1	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui
Dosen Pembimbing 2	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui
Tim Penguji		
Penguji 1	: Josef Hernawan Nudu, ST., MT	Telah menyetujui
Penguji 2	: Dr. T. Baju Bawono, ST., MT.	Telah menyetujui
Penguji 3	: The Jin Ai, D.Eng.	Telah menyetujui

Yogyakarta, 20 Oktober 2020  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Fakultas Teknologi Industri  
Dekan

ttd

Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc

## HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Berjudul  
**PENURUNAN WAKTU *ORDER PICKING* DI GUDANG  
HAMZAH BATIK YOGYAKARTA**

Yang disusun oleh  
**Airlangga Husnu Sanjaya**

15 06 08554

dinyatakan telah memenuhi syarat pada tanggal 26 Oktober 2020

Dosen Pembimbing,

Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T.

Tim Penguji,  
Penguji 1,

Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T.

Penguji 2,

Penguji 3,

Dr. T. Baju Bawono, S.T., M.T.

The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng

Yogyakarta, 26 Oktober 2020  
Universitas Atma Jaya Yogyakarta,  
Fakultas Teknologi Industri,  
Dekan,

Dr. A. Teguh Siswantoro, M.Sc

## PERNYATAAN ORIGINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Airlangga Husnu Sanjaya

NPM : 1506 08554

Dengan ini menyatakan bahwa tugas akhir saya dengan judul “Penurunan Waktu *Order Picking* di Gudang Hamzah Batik Yogyakarta” merupakan hasil penelitian saya pada Tahun Akademik 2020/2021 yang bersifat originalitas dan tidak mengandung *plagiasi* dari karya manapun.

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidak sesuaian dengan pernyataan ini, maka saya bersedia dituntut dan diproses sesuai dengan ketentuan yang berlaku termasuk untuk dicabut gelar Sarjana yang telah diberikan Universitas Atma Jaya Yogyakarta kepada saya.

Demikian pernyataan ini dibuat dengan sesungguhnya dan dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 26 Oktober 2020



Airlangga Husnu Sanjaya



## HALAMAN PERSEMBAHAN

الْعَالَمِينَ رَبِّ لِلَّهِ الْحَمْدُ

( “Segala Puji bagi ALLAH, Tuhan Semesta Alam” )

Terima kasih kepada ALLAH SWT yang telah memberikan Rahmat serta Karunia-Nya sehingga Penulisan Tugas Akhir selesai.

Terima Kasih kepada semua yang memberi semangat dan dukungan:

Kepada Keluarga terutama orang tua (Ibu Narti), serta kedua Kakak (Mas Ari dan Mbak Arum).

Kepada Bun-bun, dik Timblik dan Amelia.

Kepada teman-teman seperjuangan (Andre, Ray, Aloy, Firna, Michico, Elsa, Desti, Lilian, Laras, Kevin, Restu, Mandala, Juan, Horas, Thomas, Vicar, Bobby dan Grace).

Kepada teman-teman Teknik Industri angkatan 2015 khususnya kelas D.

Kepada teman-teman (Subur, Donianto, Mira, Aisyah, Jejen, Galuh, Abi, Rafi, Doni)

Kepada teman-teman bimbingan Pak Nudu (Alpin, Kelvin, Bayu, Andrew, Geraldine)

dan kepada semua pihak yang telah memberi semangat dan dukungan sehingga tidak dapat disebutkan satu persatu dalam tulisan ini.

Yang Terkasih Alm. Bapak Palgunadi Andre Sumardianto dan  
Alm. Gabriella Lea (TI 2015)

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada ALLAH SWT atas karunia, kesehatan dan rahmat-Nya yang telah diberikan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul “Penurunan Waktu *Order Picking* di Gudang Hamzah Batik Yogyakarta” dengan baik. Dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini tentunya dari dukungan, bantuan dan kesediaan berbagai pihak sehingga penelitian ini terselesaikan dengan baik, penulis berterima kasih kepada:

1. Bapak Dr. A. Teguh Siswanto, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
2. Ibu Ririn Diar Astanti, S.T., M.MT., D.Eng. selaku Ketua Program Studi Teknik Industri Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
3. Bapak Josef Hernawan Nudu, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah mengarahkan, membimbing dan mendampingi penulis sehingga mampu menyelesaikan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Dr. T. Baju Bawono, S.T., M.T. dan Bapak The Jin Ai, S.T., M.T., D.Eng yang telah bersedia menjadi penguji pendadaran dan memberikan saran / masukan untuk laporan Tugas Akhir ini.
5. Pemilik Hamzah Batik dan segenap manajemen yang telah memberi kesempatan untuk melakukan penelitian. Para staf Hamzah Batik yang telah membantu dan memberikan informasi yang penulis butuhkan antara lain Pak Heru, Bu Inung, Pak Sarmono, Bu Harsi, Mbak Renita, Mas Supri, Staf Gudang Malioboro serta seluruh karyawan Hamzah Batik yang telah menerima penulis.
6. Dosen, Staf TU dan karyawan Fakultas Teknologi Industri yang telah membantu penulis dalam perkuliahan untuk mencapai kesarjanaan.

Penulis berharap tulisan ini dapat berguna bagi perusahaan dalam memberikan saran perbaikan yang diusulkan penulis.

Yogyakarta, 26 Oktober 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

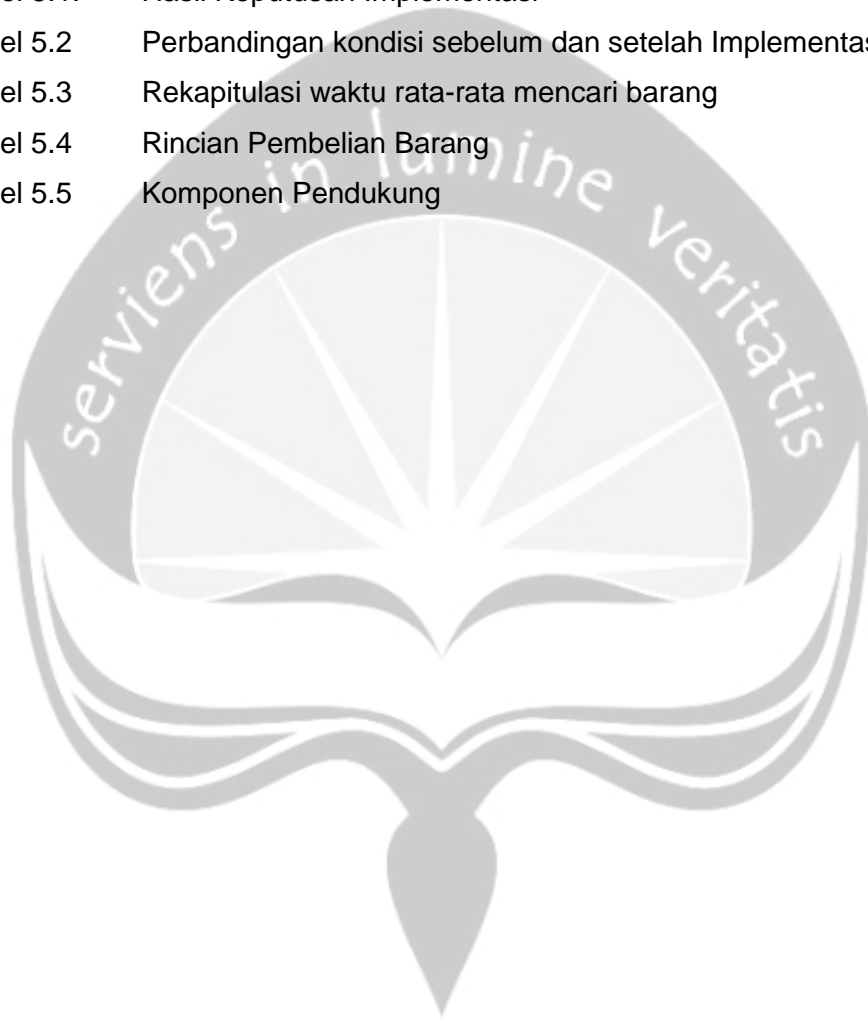
BAB	JUDUL	HAL
	Halaman Judul	i
	Halaman Pengesahan	ii
	Pernyataan Originalitas	iii
	Halaman Persembahan	iv
	Kata Pengantar	v
	Daftar Isi	vi
	Daftar Tabel	viii
	Daftar Gambar	ix
	Daftar Lampiran	xi
	Intisari	xii
1	Pendahuluan	1
	1.1. Latar Belakang	1
	1.2. Perumusan Masalah	2
	1.3. Tujuan Penelitian	2
	1.4. Batasan Masalah	2
2	Tinjauan Pustaka dan Dasar Teori	3
	2.1. Tinjauan Pustaka	3
	2.2. Landasan Teori	9
3	Metodologi Penelitian	23
	3.1. Observasi Penelitian	23
	3.2. Identifikasi Masalah	23
	3.3. Studi Literatur	24
	3.4. Pengumpulan Data	24
	3.5. Rancangan Prosedur Perbaikan	25
	3.6. Analisis Data	26
	3.7. Implementasi Hasil Perbaikan	26

3.8.	Kesimpulan dan Saran	26
4	Data Masukan	29
4.1.	Profil Perusahaan	29
4.2.	Informasi Gudang Hamzah Batik	32
4.3.	Informasi Kriteria Barang	34
4.4.	Alur Permintaan Barang di Gudang	35
4.5.	Identifikasi Kuesioner <i>Design of Order Picking System</i>	36
4.6.	Statistik Perolehan Data	40
4.7.	Waktu Pencarian Produk Sebelum Implementasi	41
4.8.	Waktu Pencarian Produk Setelah Implementasi	42
5	Analisis dan Pembahasan	44
5.1.	Analisis <i>Fish Bone Diagram</i>	44
5.2.	Analisis <i>Design of Order Picking System</i>	45
5.3.	Analisis Metode Kreatif	57
5.4.	Analisis sebelum dilakukan Implementasi	62
5.5.	Analisis setelah dilakukan Implementasi	66
5.6.	Perhitungan uji t	73
5.7.	Biaya Pelaksanaan Implementasi	83
6	Kesimpulan dan Saran	84
6.1.	Kesimpulan	84
6.2.	Saran	84
	Daftar Pustaka	85
	Daftar Lampiran	87



## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Perbandingan Penelitian Terdahulu	6
Tabel 4.1	Kriteria Jumlah Produk	35
Tabel 4.2.	Hasil Kuesioner	36
Tabel 4.3.	Waktu mencari Produk sebelum Implementasi	41
Tabel 4.4.	Waktu mencari Produk setelah Implementasi	42
Tabel 5.1.	Hasil Keputusan Implementasi	60
Tabel 5.2	Perbandingan kondisi sebelum dan setelah Implementasi	72
Tabel 5.3	Rekapitulasi waktu rata-rata mencari barang	82
Tabel 5.4	Rincian Pembelian Barang	83
Tabel 5.5	Komponen Pendukung	83



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	<i>Cause and Effect Diagram</i>	12
Gambar 2.2.	Bagan <i>Design of Order Picking System (OPS)</i>	14
Gambar 2.3	Klasifikasi <i>Order Picking System</i>	16
Gambar 3.1.	Rancangan Penelitian	27
Gambar 4.1.	Logo Perusahaan	30
Gambar 4.2	<i>Layout Gudang Hamzah Batik Malioboro</i>	32
Gambar 4.3.	Alur Permintaan Barang di Gudang	35
Gambar 5.1.	<i>Fish Bone Diagram</i>	44
Gambar 5.2.	Desain Metodologi <i>Order Picking</i>	47
Gambar 5.3.	Proses <i>Input Stage</i>	48
Gambar 5.4.	Proses Penyerian Barang	50
Gambar 5.5.	Kondisi Rak Gudang Hamzah Batik	50
Gambar 5.6.	Proses <i>Selection Stage</i>	52
Gambar 5.7.	Identifikasi OPS Hamzah Batik	53
Gambar 5.8.	Pencarian Barang Menggunakan Komputer	53
Gambar 5.9.	Kondisi Gang di Gudang	54
Gambar 5.10.	Proses <i>Evaluation Stage</i>	55
Gambar 5.11.	Proses <i>Detail Stage</i>	57
Gambar 5.12.	Warna Kertas Kode sebelum Implementasi	62
Gambar 5.13.	Produk yang di Pindahkan	63
Gambar 5.14.	Posisi Rak Kosong Pertama	63
Gambar 5.15.	Posisi Rak Kosong Kedua	64
Gambar 5.16.	Kondisi Gudang Belakang	64
Gambar 5.17.	Posisi Rak Gudang Belakang	65
Gambar 5.18.	Rak Penyimpanan Produk Blangkon	65
Gambar 5.19.	Kondisi Rak Gudang Tengah	66
Gambar 5.20.	Proses Penggantian Warna Kertas Kode	67
Gambar 5.21.	Pengisian Produk pada Rak Kosong	67
Gambar 5.22.	Posisi rak dekat Komputer	68
Gambar 5.23.	Kertas Kode Warna Merah	69
Gambar 5.24.	Kertas Kode Warna Kuning	69
Gambar 5.25.	Keranjang Produk <i>Syal</i>	70
Gambar 5.26.	Keranjang Produk Blangkon	70

Gambar 5.27. Peletakan Keranjang <i>Syal</i>	71
Gambar 5.28. Rak Produk Slow Moving	71
Gambar 5.29. Layout Usulan Kriteria Produk	72
Gambar 5.30. Uji Kenormalan data $f_0$	74
Gambar 5.31. Uji Kenormalan data $f_1$	75
Gambar 5.32. Data waktu $f_0$ dan $f_1$	75
Gambar 5.33. Hasil rata-rata waktu $f_0$ dan $f_1$	76
Gambar 5.34. Uji Kenormalan data $m_0$	77
Gambar 5.35. Uji Kenormalan data $m_1$	77
Gambar 5.36. Data waktu $m_0$ dan $m_1$	78
Gambar 5.37. Hasil rata-rata waktu $m_0$ dan $m_1$	79
Gambar 5.38. Uji Kenormalan data $s_0$	80
Gambar 5.39. Uji Kenormalan data $s_1$	80
Gambar 5.40. Data waktu $s_0$ dan $s_1$	81
Gambar 5.41. Hasil rata-rata waktu $s_0$ dan $s_1$	82



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kuesioner identifikasi <i>Design of Order Picking System</i>	87
Lampiran 2. MOU Hamzah Batik dan Mahasiswa	91
Lampiran 3. Surat Persetujuan	94
Lampiran 4. Surat Penyelesaian Penelitian	95



## INTISARI

Hamzah Batik merupakan perusahaan yang menjual pakaian, kerajinan, peralatan rumah tangga, makanan dan program melestarikan batik. Gudang Malioboro digunakan sebagai tempat penyimpanan stok barang sebelum dipasarkan melalui toko Hamzah Batik. Penelitian di gudang Malioboro mengidentifikasi masalah *order picking* barang yang muncul ketika pengambilan pesanan membutuhkan waktu yang lama dan mengalami kesulitan dalam mencari barang.

Masalah yang muncul diakibatkan aktivitas pengambilan barang yang lama dan kesulitan mencari barang. Masalah tersebut dapat diidentifikasi menggunakan model Dallari dkk (2008) yaitu *Design of Order Picking System* yang terdiri dari 4 tahap (*four stage*). Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kreatif dengan tujuan memunculkan ide atau gagasan yang dihasilkan tim kreatif untuk mengetahui permasalahan yang dihadapi. Kategori produk dibagi menjadi 3 yaitu produk sering laku (*fast moving*), normal (*medium*) dan jarang laku (*slow moving*). Pencatatan waktu dihitung menggunakan *software Minitab* untuk membandingkan rata-rata waktu sebelum dan setelah implementasi. Hasil analisis data menghasilkan saran yang disampaikan dan disetujui kepala gudang. Hal ini bertujuan untuk menyelesaikan masalah dalam menurunkan waktu *order picking* dan mempercepat pencarian barang.

Dari hasil analisis menggunakan *software Minitab*, rata-rata waktu pencarian barang *fast moving* sebelum implementasi 20,31 detik turun menjadi 16,69 detik setelah implementasi. Perhitungan rata-rata waktu pencarian barang *medium* sebelum implementasi 40,8 detik turun menjadi 28,1 detik setelah implementasi. Perhitungan rata-rata waktu pencarian barang *slow moving* sebelum implementasi 173,4 detik turun menjadi 113,5 detik setelah implementasi. Hal ini menunjukkan bahwa model Dallari dkk (2008) *Design of Order Picking System* dan metode kreatif mampu menurunkan waktu *order picking* di gudang Hamzah Batik.

Kata Kunci: Penurunan Waktu, Hamzah Batik, waktu pencarian produk, *order picking*.

## BAB 1 PENDAHULUAN

Bab satu membahas latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian dan batasan masalah. Latar belakang diperoleh dari hasil observasi yang ditetapkan sebagai topik penelitian. Menentukan rumusan, tujuan dan batasan untuk menguraikan masalah pada penelitian.

### 1.1. Latar Belakang

Aktivitas perusahaan dapat berjalan baik jika sistem didalamnya mempunyai proses yang menghasilkan nilai tambah atau laba. Proses tersebut memiliki rancangan kerja untuk membantu perusahaan dalam memenuhi permintaan. Salah satu proses tahap akhir dalam perusahaan adalah aktivitas pergudangan yang berfungsi untuk menyimpan maupun mengirim barang. Menurut karakteristik penyimpanan gudang dibagi menjadi enam yaitu gudang bahan baku, gudang barang setengah jadi, gudang bahan hasil produksi, gudang *cross docking*, gudang pusat *transshipment* dan gudang *sortir*. Penelitian dilakukan pada gudang hasil produksi yang berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang hasil produksi / *finished good* sebelum produk dikirim ke konsumen.

Hamzah Batik Yogyakarta merupakan suatu perusahaan yang bergerak dalam melestarikan kebudayaan batik. Perusahaan ini tidak hanya memproduksi batik, namun menyediakan produk seperti perlengkapan rumah tangga, jamu, kosmetik, aksesoris, camilan, baju, kemeja, kain batik, celana batik, wayang, patung dan pernak-pernik khas Jogja. Hamzah Batik memiliki dua gudang yang terletak di Jalan Jambon dan Jalan Malioboro. Kedua gudang tersebut dibedakan menurut fungsinya yaitu pada penyimpanan dan proses pengiriman barang. Gudang Jalan Jambon berfungsi sebagai tempat penyimpanan barang dari *supplier* Hamzah Batik yang diterima dalam bentuk karung maupun bentuk paket yang selanjutnya di cek jumlah, warna dan ukuran. Setelah barang tersebut selesai dilakukan pengecekan, dilakukan proses pelabelan harga, pemberian *barcode*, pemberian sensor dan pengiriman barang ke Malioboro. Gudang Jalan Malioboro berfungsi sebagai tempat penyimpanan produk jadi atau produk *finished good* yang dikirim dari Jambon. Gudang tersebut menyediakan stok barang yang dibutuhkan toko dalam memenuhi permintaan. Mekanisme pengiriman barang dilakukan saat divisi toko yang berada di lantai 1 meminta produk, kemudian gudang lantai empat menerima permintaan sehingga pegawai

gudang akan mengantarkan pesanan untuk memenuhi permintaan toko Hamzah Batik.

Parameter yang digunakan adalah waktu pencarian produk yang dilakukan pada gudang Hamzah Batik. Kasus yang teramati pada observasi awal dibuktikan saat *picker* / pegawai gudang mengalami kesulitan menemukan barang dengan pencatatan waktu melebihi 3 jam proses pencarian. Produk lain seperti *syal* dan selendang mengalami kesulitan dalam menemukan barang, hal ini dibuktikan saat produk tersebut tidak ditemukan dalam rak.

Dari paparan aktivitas di gudang Malioboro maka masalah yang dihadapi adalah proses *order picking* barang dengan waktu yang lama. Proses tersebut dapat menghambat ketersediaan barang di toko dan waktu tunggu yang dialami pengunjung Hamzah Batik.

### **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang ditemukan maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah menurunkan waktu *order picking* di gudang Hamzah Batik menggunakan prosedur yang tepat.

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian yang ingin dicapai antara lain:

- a. Mampu merumuskan model yang tepat untuk menyelesaikan masalah *order picking* di gudang Hamzah Batik.
- b. Mampu menurunkan waktu *order picking* dengan cara membandingkan rata-rata waktu sebelum dan setelah implementasi.

### **1.4. Batasan Masalah**

Dalam melakukan pengamatan, diberikan batasan masalah agar penelitian lebih fokus dan tidak membahas topik lain. Berikut merupakan batasan masalah yang diambil antara lain:

- a. Pengamatan dilakukan di gudang Hamzah Batik Malioboro.
- b. Identifikasi masalah dilakukan pada satu aspek pergudangan yaitu menggunakan *design of order picking system*.
- c. Penerapan usulan dilakukan pada aspek yang disetujui Kepala Gudang.
- d. Implementasi usulan diasumsikan saat gudang normal dan tidak dalam masa pandemi *covid-19*.

## BAB 2

### TINJAUAN PUSTAKA DAN DASAR TEORI

Bab dua membahas tentang penelitian yang berhubungan dengan topik penelitian sehingga menjadi pedoman untuk mengetahui masalah, metode penyelesaian dan cara pemecahan solusi. Dasar teori bertujuan untuk mendukung penelitian dalam mengetahui masalah yang dihadapi perusahaan dan memberi saran untuk melakukan perbaikan.

#### 2.1. Tinjauan Pustaka

Sub bab ini menjelaskan penelitian terdahulu yang dirangkum pada tabel 2.1 dan hasil yang didapatkan dari penelitian saat ini. Penelitian ini bertujuan mengetahui aliran proses dalam menyelesaikan masalah yang akan dilakukan.

##### 2.1.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian tentang analisis *order picking* yang dilakukan oleh Chandra (2015) di PT GMS. Penelitian tersebut membahas cara dalam mengurangi jarak dan waktu tempuh *order picking* menggunakan metode *routing heuristics* dengan mengkategorikan proses menjadi *routing*, *storage* dan *batching*. Penelitian ini menggunakan metode heuristik yaitu *S shape / transversal strategy*, *Return Model*, *Midpoint method*, *The Largest Gap strategy*, *combined / composite heuristic* dengan menggunakan *dynamic programming*. Proses *routing* digunakan untuk menentukan urutan dan rute travel yang digunakan untuk meminimalkan jarak. Proses *storage* digunakan untuk mengalokasikan barang ke lokasi simpan berdasarkan aturan tertentu. Proses *batching* merupakan proses mengelompokkan pesanan menjadi satu jenis picking order. Kondisi gudang di PT GMS dalam proses *order picking* dengan sistem manual yang dilakukan oleh manusia atau operator menggunakan alat bantu seperti troli. Kesimpulan dari penelitian menggunakan metode *Midpoint*, *The Largest Gap* dan *combined* karena jarak tempuh pengambilan lebih efisien dari metode lainnya.

Penelitian tentang analisis jarak tempuh dengan metode *routing* dilakukan oleh Rini (2015) di PT XYZ. Penelitian tersebut membandingkan antara jarak atau waktu optimal yang ditempuh dari beberapa metode seperti *S-shape*, *return*, *optimal*, *largest gap*, *mid-point*, *composite* dan *combine*. PT XYZ merupakan perusahaan yang bergerak dalam memproduksi kaleng kemasan. Tujuan dari kebijakan *routing* adalah mengurutkan barang pesanan yang ada pada daftar pengambilan untuk memastikan rute yang baik dalam gudang. Penelitian ini



menggunakan *software interactive warehouse* yang akan menganalisis permasalahan rute *order picking* di gudang PT XYZ. Salah satu metode heuristik paling sederhana untuk *order picking* adalah heuristik *S-shape* atau *transversal*. Salah satu cara untuk mengurangi pekerja dalam *order picking* dan jenis peralatannya yaitu dengan mengoptimalkan rute *order picking*. Hal ini disebabkan pekerja harus mengumpulkan sejumlah produk dalam jumlah tertentu pada lokasi pengambilan yang telah diketahui. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode routing yang sesuai untuk diterapkan di PT XYZ menggunakan metode routing optimal memberikan rute terpendek.

Penelitian tentang perancangan tata letak gudang penempatan produk dilakukan oleh Sentia dkk (2017) di PT BUP. Penelitian tersebut membahas tentang proses menyusun dan menempatkan produk yang diharapkan dapat membantu PT BUP. Perusahaan ini memiliki dua aktivitas utama dalam penyimpanan yaitu penyusunan dan pengambilan barang, aktivitas tersebut dilakukan oleh operator yang berbeda. Hal ini menimbulkan masalah yaitu penempatan produk masih bercampur antara kotak kecil, sedang dan besar sehingga waktu untuk mencari produk membutuhkan waktu yang lama. Penentuan slot penyimpanan didasarkan pada persamaan jenis, ukuran kotak dan berdasarkan pertukaran produk yang selanjutnya akan dihitung luasan area untuk penyimpanan setiap produk. Cara ini dapat memudahkan untuk aktivitas gudang dalam penerimaan, pengiriman dan meminimasi waktu.

Penelitian tentang *Enhancing Order Picking Efficiency Through Data Mining and Assignment Approaches* dilakukan oleh Chuang dkk (2014). Penelitian tersebut membahas tentang penataan ruang untuk zonasi area penyimpanan dalam perusahaan menggunakan metode *class-based*. Hal utama dari penyimpanan adalah untuk mengirim produk ke lokasi tujuan sesuai dengan pesanan. Masalah *class-based* dalam *order picking* terkait dengan zonasi produk adalah suatu hal dalam peningkatan desain fasilitas dan perencanaan operasi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan kebijakan penugasan dalam penyimpanan yang fleksibel, efisien dan menunjukkan bagaimana hal itu berkontribusi pada sistem *order picking* secara manual. Hasil penelitian membandingkan kebijakan penugasan dengan kesimpulan mengurangi jarak perjalanan dan meningkatkan waktu *order picking*.

Penelitian tentang pengaruh formasi penyimpanan terhadap unjuk kerja *strategy routing order picking* dilakukan oleh Januari (2016). Penelitian tersebut

membahas tentang penelitian menggunakan model simulasi lebih khususnya pada aktivitas saat pengambilan barang dalam gudang (*order picking*) yang dilakukan menggunakan alat bantu simulasi. Pengujian dilakukan menggunakan 2 strategi *routing order picking* yaitu *S-shape* dan return terhadap tiap formasi penyimpanan. Tujuan dari penelitian untuk mengetahui pengaruh formasi penyimpanan dan memberikan rekomendasi yang paling optimal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang cukup besar terhadap selisih jarak tempuh *routing order picking*.

### **2.1.2 Penelitian Sekarang**

Penelitian ini dilakukan di Hamzah Batik Yogyakarta membahas tentang Manajemen Pergudangan yang terletak di Jalan Malioboro. Salah satu aspek pergudangan yang diambil dalam penelitian adalah *Order Picking*. Identifikasi masalah menggunakan *Design of Order Picking System* dengan empat tahap (*four stage*) yang akan dilalui untuk menguraikan kondisi gudang Hamzah Batik. Metodologi penelitian menggunakan metode kreatif dengan tujuan menggali gagasan maupun ide-ide dengan cara membentuk tim kreatif yang diharapkan dapat memberi usulan dan solusi penyelesaian.

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah waktu pencarian barang sebelum dan setelah implementasi. Hal ini bertujuan untuk mengetahui adanya pengaruh hasil implementasi yang dilakukan. Pengujian data menggunakan *t-test* pada *software Minitab* dengan cara membandingkan rata-rata waktu mencari barang sebelum dan setelah implementasi. Dengan adanya penelitian ini, diharapkan saran perbaikan yang di implementasi pada gudang Hamzah Batik mampu memudahkan dan mempercepat pegawai gudang (*picker*) dalam menemukan barang.

Hasil dari beberapa penelitian terdahulu dan penelitian sekarang akan disajikan pada tabel 2.1 dengan nama pengarang, tahun, judul dan hasil penelitian seperti berikut:

Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti / Deskripsi	Chandra, A.	Rini, M. D. S.	Sentia, P.D., Suhendrianto, Rahman, A.	Chuang, Y.F., Chia, S.H., Wong, J.Y.	Januari, A.	Sanjaya, A.H.
Tahun Penelitian	2015	2015	2017	2014	2016	2020
Judul	Analisis <i>Order Picking</i> menggunakan metode <i>Routing Heuristic</i> di Gudang PT GMS.	Analisis jarak tempuh dengan metode <i>routing</i> di PT XYZ.	Perancangan Tata Letak Gudang Penempatan Produk Menggunakan Metode <i>Dedicated Storage</i> .	<i>Enhancing Order Picking Efficiency Through Data Mining and Assignment Approaches</i> .	Pengaruh formasi penyimpanan metode <i>Volume Based</i> terhadap kerja <i>strategy routing order picking</i> .	Penurunan Waktu <i>Order Picking</i> di Gudang Hamzah Batik Yogyakarta.

Tabel 2.1 Lanjutan

Nama Peneliti / Deskripsi	Chandra, A.	Rini, M. D. S.	Sentia, P.D., Suhendrianto, Rahman, A.	Chuang, Y.F., Chia, S.H., Wong, J.Y.	Januari, A.	Sanjaya, A.H.
<b>Topik</b>	Pengurangan jarak dan waktu tempuh <i>order picking</i> dengan memperhitungkan jarak terpendek	Membandingkan jarak atau waktu optimal yang ditempuh <i>picker</i> dalam melakukan proses <i>order picking</i>	Penempatan slot khusus di gudang pada penyusunan produk yang sejenis	Penataan ruang untuk zonasi area penyimpanan dalam perusahaan	Formasi penyimpanan <i>volume based</i> dan pengaruh jarak	Menerapkan Model yang tepat untuk menurunkan waktu <i>order picking</i> di Gudang.
<b>Metode</b>	<i>Routing Heuristic Method</i>	<i>Routing Method</i>	<i>Dedicated Storage</i>	<i>Class based storage</i>	<i>Volume Based</i>	<i>Design of Order Picking System ; Metode Kreatif</i>

Tabel 2.1 Lanjutan

Nama Peneliti / Deskripsi	Chandra, A.	Rini, M. D. S.	Sentia, P.D., Suhendrianto, Rahman, A.	Chuang, Y.F., Chia, S.H., Wong, J.Y.	Januari, A.	Sanjaya, A.H.
<p><b>Hasil Penelitian</b></p>	<p>Metode <i>routing</i> yang paling efisien dalam melakukan proses manual menggunakan metode <i>Midpoint</i>, <i>The largest Gap</i> dan <i>combine</i> . Metode ini lebih pendek dari metode lainnya.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode optimal memberikan rute <i>picking order</i> terpendek.</p>	<p>Hasil dari penggunaan <i>dedicated storage</i> sebagai metode penyelesaian masalah. Tiga aspek menjadi pertimbangan yaitu karakteristik produk yang disimpan.</p>	<p>Hasil Penelitian dilakukan dalam mengurangi jarak perjalanan sebesar 24% dan meningkatkan waktu <i>order picking</i> sebesar 21%.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang cukup besar terhadap selisih jarak tempuh <i>routing order picking</i>.</p>	<p>Hasil penelitian membuktikan bahwa penggantian warna kertas kode yang baru mampu mempercepat waktu <i>order picking</i> di Gudang.</p>

## **2.2. Landasan Teori**

Dasar teori merupakan pedoman untuk mengetahui literatur dan data yang dibutuhkan. Dalam penelitian hal ini bertujuan untuk mendukung proses dalam menghasilkan solusi. Berikut teori yang digunakan sebagai pedoman penelitian antara lain:

### **2.2.1. Pengertian Pergudangan**

Gudang merupakan suatu fasilitas yang berfungsi sebagai penyimpanan dan pengirim barang dari sampai ke tangan konsumen. Menurut Hompel dan Schmidt (2007) dalam menerapkan kebijakan, setiap perusahaan memiliki suatu ketidakpastian dalam proses permintaan barang. Hal ini mendorong perusahaan untuk menyediakan fasilitas gudang sebagai tempat menyimpan barang. Gudang merupakan lokasi penyimpanan produk dari barang yang kecil hingga cukup besar dengan variasi produk yang beragam. Penyimpanan produk sangat diperhatikan untuk membantu suatu perusahaan dalam memenuhi kebutuhan.

Penyimpanan dalam gudang memungkinkan produk tersedia di berbagai tempat dalam gudang dan waktu pengambilan yang terjadi kapan saja. Menurut Manzini (2012) dalam proses transportasi gudang saat ini dilakukan dengan banyak cara dari proses manual hingga otomatis menggunakan robot yang disebut *full automation*. Salah satu jenis dari proses manual dilakukan adalah dengan cara mengumpulkan produk sesuai permintaan konsumen. Pengambilan produk juga dapat dilakukan dengan cara penyortiran pada masing-masing produk yang telah dikirimkan ke divisi gudang. Proses pendistribusian barang dapat dilakukan dengan prosedur yang ditetapkan oleh manajemen dan perusahaan dari sistem yang telah di rancang.

### **2.2.2. Fungsi Pergudangan**

Menurut Parikh (2006) manajemen gudang berjalan dengan fungsi dan prosesnya yang dijalankan sesuai dengan prosedur dari penerimaan barang hingga barang tersebut dilakukan proses pengiriman. Fungsi gudang dapat diartikan seperti memindahkan barang, menyimpan barang dan memberikan informasi terkait dengan aktivitas yang dilakukan. Fungsi lain dari gudang yaitu sebagai tempat penyimpanan barang agar aman terhindar dari terjadinya kerusakan, kehilangan maupun pencurian barang. Keamanan barang yang dimaksud adalah menerapkan sistem pemeliharaan untuk semua jenis barang yang terdapat dalam gudang, sampai produk tersebut mencapai waktu

pengiriman. Sebagian besar produk yang diambil dari proses penyimpanan digunakan untuk memenuhi pesanan.

Proses pengambilan dilakukan dengan cara pencarian produk, penyortiran, pengemasan dan pengiriman sesuai dengan permintaan pelanggan. Secara berkala, lokasi penyimpanan dilakukan evaluasi untuk meningkatkan pemanfaatan ruang yang belum terisi barang. Setiap penyimpanan barang memiliki unit stok yang disebut SKU (*Stock Keeping Unit*). SKU tersebut berisi jumlah persediaan barang yang dimiliki gudang agar produk dalam gudang tidak mengalami ketiadaan produk. Satuan dari setiap item disimpan dalam lokasi penyimpanan yang telah ditetapkan. Slot merupakan istilah untuk salah satu penyimpanan dengan jenis lokasi yang dapat diidentifikasi seperti rak produk dan area lantai gudang.

### **2.2.3. Operasi Pergudangan**

Operasi gudang mencakup semua aktivitas yang berhubungan dari awal barang diterima hingga barang dikirim. Hal tersebut terjadi dengan mekanisme yang telah ditetapkan departemen gudang untuk memenuhi fungsi penyimpanan. Beberapa langkah dalam memberikan informasi merupakan mekanisme yang terjadi pada gudang, antara lain:

#### **a. Penerimaan Barang (*Receiving*)**

Proses masuknya barang di gudang akan diterima oleh staf gudang yang bertugas mengecek dan mengawasi proses masuknya barang berupa material maupun barang jadi. Penerimaan barang merupakan proses penyerahan dan penerimaan barang di gudang untuk dilakukan pendataan jumlah dan jenis barang harus sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Pencatatan administratif sebagai pedoman yang dapat dipertanggungjawabkan oleh petugas. Prosedur penerimaan dilakukan dengan menyiapkan tempat yang digunakan sebagai tempat barang. Tahap ini merupakan proses verifikasi dan inspeksi sebelum barang masuk ke dalam gudang untuk melakukan persiapan penempatan barang.

#### **b. Penempatan Barang (*Putaway*)**

Langkah ini merupakan proses memindahkan material dari area penerima ke lokasi penyimpanan, berbeda dengan *cross docking* yang dipindahkan langsung ke area pengiriman. Algoritma penempatan digunakan untuk mencari dan memvalidasi lokasi tempat setiap unit yang bergerak dalam antrian dan proses

penyimpanan. Efisiensi semua operasi gudang selanjutnya tergantung pada kinerja penempatan barang dan lokasi yang digunakan untuk menyimpan.

c. Penyimpanan Barang (*Storage*)

Setelah dilakukan penempatan, kemudian barang yang datang siap untuk disimpan dalam suatu ruangan. Penempatan barang yang datang harus sesuai dengan denah yang telah ditentukan. Penyimpanan ini ditujukan agar barang aman dari pencurian, gangguan fisik, aman dari pencemaran kimiawi dan aman dari kebakaran.

d. Pengambilan (*Picking*)

Pengambilan barang dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang diterima oleh departemen pergudangan. *Order Picking* merupakan proses pengeluaran barang dari penyimpanan sebagai permintaan terhadap pesanan. Hal ini mencakup proses penanganan material fisik yang terkait dengan pengambilan atau pemilihan item secara efisien dan pemrosesan informasi terkait dengan pencarian produk dalam memenuhi permintaan.

e. Pengiriman (*Shipping*)

Aktivitas terakhir yang dilakukan dalam mekanisme gudang adalah pengiriman barang setelah produk ditemukan. Proses ini dilakukan untuk memenuhi kebutuhan yang diminta oleh penyedia barang maupun konsumen. Pengiriman produk dapat dilakukan menggunakan alat bantu atau secara manual. Barang yang dikirim telah melewati proses pengecekan jumlah dan kode barang yang diinginkan melalui permintaan awal.

#### **2.2.4. Storage Policy**

Kebijakan dalam penyimpanan barang dilakukan dengan cara melihat area penyimpanan yang digunakan dalam gudang. Menurut Parikh (2006) Area penggunaan untuk menyimpan barang mempunyai beberapa strategi dalam menerapkan sistem tersebut, berikut merupakan beberapa metode antara lain:

a. *Randomized Storage*

Dilakukan dengan cara setiap item disimpan secara acak di tempat penyimpanan suatu barang.

b. *Volume based dedicated*

Barang ditetapkan ke lokasi penyimpanan dengan melihat permintaan barang yang paling banyak dan ditempatkan di dekat proses pengambilan.



*c. Class Based storage*

Proses penyimpanan barang dengan cara dikelompokkan dalam satu jenis barang yang sama. Terbagi menjadi beberapa ruang sesuai frekuensi permintaan. Area penyimpanan dibagi menjadi beberapa tempat dengan satu proses penyimpanan yang sama.

*d. Correlated storage*

Barang berkorelasi atau pengelompokkan satu jenis barang, yang dapat disimpan pada posisi yang saling berdekatan dari jumlah barang yang sering dipesan secara bersama-sama.

*e. Cube per order index*

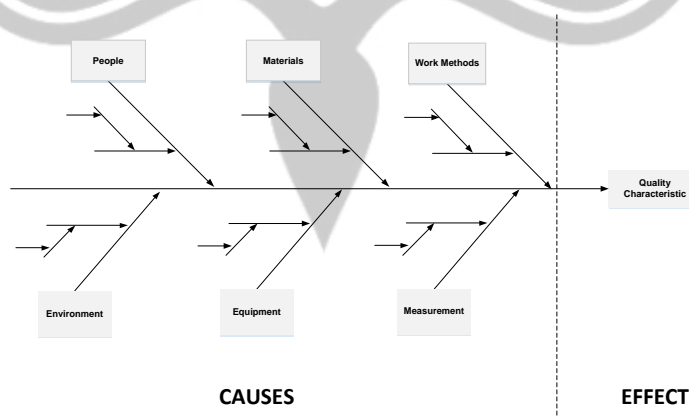
Barang ditetapkan pada lokasi penyimpanan berdasarkan rasio ruang yang diperlukan dari membandingkan frekuensi pesanan. Barang paling sedikit disimpan di dekat proses pengambilan pesanan.

*f. Shared Storage*

Penyimpanan secara bersamaan dengan cara menyimpan barang secara acak. Produk disimpan secara berturut-turut ditempat yang sama dilokasi penyimpanan dengan melihat kapasitas ruang.

**2.2.5. Fish Bone Diagram**

Menurut Mitra (2016) *Fish Bone Diagram* pada gambar 2.3 merupakan suatu alat yang digunakan untuk mengidentifikasi akar masalah dengan cara mengetahui sebab dan akibat yang dihasilkan dari pokok permasalahan yang terjadi.



**Gambar 2.1 Cause and Effect Diagram**

Diagram ini berfungsi untuk menghasilkan penyebab masalah yang didapatkan dari ide dan pencarian data dengan melakukan observasi. Identifikasi faktor penyebab masalah dihasilkan dari beberapa aspek antara lain:

a. Manusia (*Man*)

Selain dua aspek diatas, manusia menjadi faktor penting yang dapat mempengaruhi aspek dalam perusahaan. Manusia dapat menjadi pokok permasalahan yang terjadi karena dapat diidentifikasi dari faktor penyebab yang diakibatkan oleh kesalahan.

b. Bahan Produksi (*Material*)

Pengadaan barang yang dilakukan suatu perusahaan dapat menjadi akar suatu permasalahan. Material yang digunakan pada suatu departemen dapat menjadi masalah jika pemilihan komposisi tidak sesuai dengan rencana.

c. Metode (*Method*)

Metode yang digunakan pada perusahaan memiliki sistem yang telah sesuai dengan prosedur atau belum tercapai. Tahapan metode dapat diidentifikasi dari alur proses yang dikerjakan pada suatu departemen sehingga dapat menghitung produktivitas barang.

d. Lingkungan (*Environment*)

Aspek terakhir yang dapat menjadi akar suatu masalah dapat disebabkan oleh faktor lingkungan yang mempengaruhi kinerja pada suatu departemen. Lingkungan dapat disebabkan banyak faktor yang mampu merubah aktivitas perusahaan dalam menghasilkan produk yang sesuai.

e. Peralatan (*Equipment*)

Faktor pertama dapat diidentifikasi dari proses peralatan yang dapat mempengaruhi kinerja mesin produksi. Penyebab masalah dapat disebabkan karena laju kerja mesin atau kemampuan mesin dalam menghasilkan suatu *output* / keluaran produk rendah.

f. Pengukuran (*Measurement*)

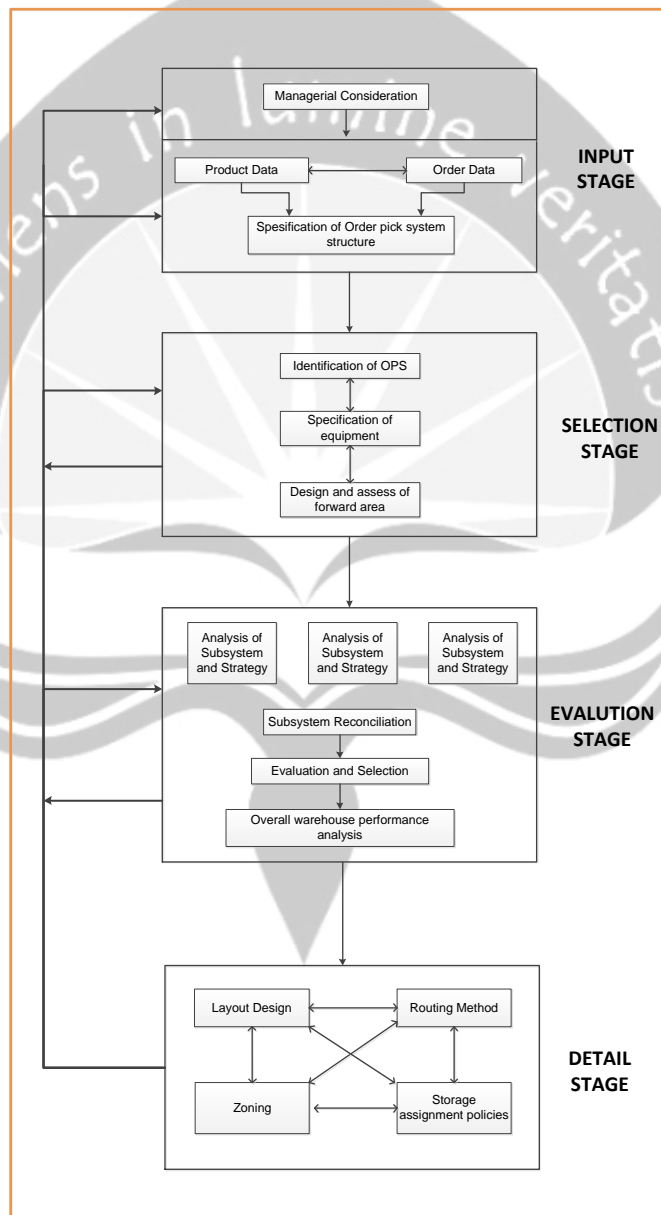
Pengukuran ini dapat diartikan sebagai aspek perhitungan dari suatu kinerja maupun produktivitas yang dihasilkan oleh perusahaan.

### **2.2.6. Order Picking System (OPS)**

Menurut Yoon dan Sharp (1996) *Order Picking* merupakan aktivitas gudang yang bertujuan mengambil barang di tempat penyimpanan dalam jumlah yang sedikit

ataupun jumlah besar untuk memenuhi sejumlah pesanan. *Order Picking* merupakan satu dari aktivitas yang penting dalam suatu pusat distribusi. Dalam sudut pandang sistem produksi, kegiatan ini sangat berdampak pada biaya logistik. Desain OPS pada gambar 2.1 menjelaskan proses identifikasi *order picking system* pada gudang.

Tujuan *Order Picking System* / OPS menurut Dallari dkk (2008) adalah mengidentifikasi prosedur desain dengan mengembangkan proses pengambilan barang untuk mendukung perancangan gudang.



**Gambar 2.2 Bagan *Design of Order Picking System* (Dallari dkk, 2008)**

Desain OPS bergantung pada jumlah, ukuran, pengepakan dan pesanan pelanggan. Sebagai contoh untuk produk yang bergerak lambat, dapat menggunakan sistem *pick to part* atau *miniload*. Kebijakan pengoperasian untuk setiap area bisa berdasarkan pesanan atau memilih berdasarkan item.

a. *Input Stage*

*Input Stage* merupakan tahap pertama dalam proses identifikasi awal dari penelitian yang dilakukan untuk mengetahui kendala yang dihadapi perusahaan. Proses ini memiliki empat sub bab yang menjadi isi dari *input stage* dalam memberikan informasi seperti harapan yang diinginkan pemilik maupun operasional terkait seluruh aktivitas gudang. Terdapat informasi data produk yang berisi karakteristik, cara penyimpanan dan perlakuan secara khusus terhadap produk-produk yang dipilih agar tidak rusak. Identifikasi data pesanan merupakan karakteristik dari proses menunggu pesanan hingga pelanggan menerima pesanan tersebut. Dengan adanya tahap ini maka spesifikasi *order picking* dalam gudang Hamzah Batik dapat diidentifikasi.

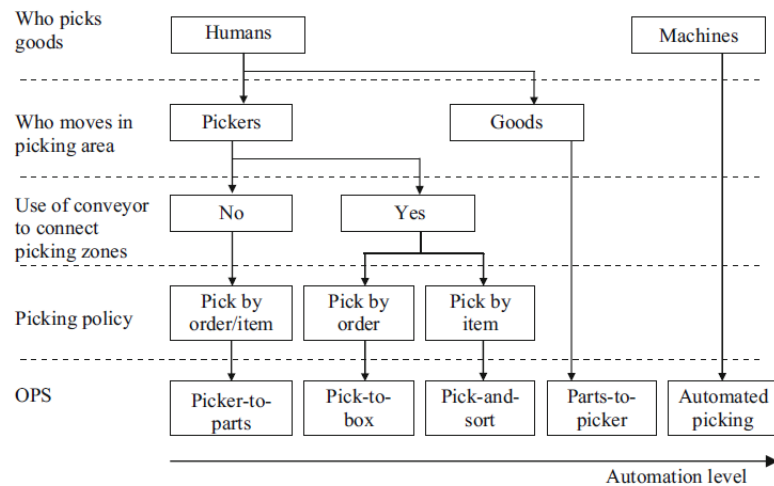
b. *Selection Stage*

*Selection Stage* merupakan tahap pemilihan dari OPS (*order picking system*) yang dilakukan setelah tahap pertama. Proses seleksi dilakukan untuk mengetahui prosedur OPS yang dilakukan pada gudang. Identifikasi OPS dibagi menjadi lima, pemilihan satu desain yang cocok bagi kondisi gudang. Dalam proses seleksi, selain menganalisis sistemnya maka selanjutnya memilih peralatan yang dibutuhkan pada gudang tersebut. Pemilihan peralatan bertujuan untuk membantu pekerja dalam menyelesaikan permintaan. Desain pemilihan area rak digunakan untuk mengetahui alur gang yang ada pada gudang.

Berbagai model OPS dapat ditemukan digudang dalam pabrik. Untuk lebih mengidentifikasi bidang aplikasi untuk setiap OPS, klasifikasi baru diusulkan yang berfokus terutama pada kebijakan operasional dari pada jenis peralatan yang spesifik. OPS diklasifikasikan sesuai dengan empat keputusan utama untuk yang mengambil barang antara manusia atau mesin yang bergerak masuk.

Klasifikasi *Order Picking System* (OPS) pada gambar 2.2 tidak mempertimbangkan jenis peralatan tunggal untuk digunakan, tetapi kebijakan operasional untuk masing-masing gudang. Misalnya dalam sistem "*part to picker*" dimungkinkan untuk menggunakan sistem penyimpanan dan pengambilan

otomatis (AS/RS) yang dirancang untuk penyimpanan serta pengambilan barang dalam ukuran cukup besar.



**Gambar 2.3 Klasifikasi Order Picking System (Dallari dkk, 2008)**

Setiap OPS akan dijelaskan secara singkat berdasarkan komponen peralatan dan kebutuhan sumber daya seperti tenaga kerja dan ruang. Klasifikasi *Order Picking System* dibagi menjadi lima antara lain:

i. *Picker to parts*

Sistem ini mewakili sebagian besar sistem pengambilan didalam gudang. Dalam banyak hal, proses ini dapat dianggap sebagai sistem dasar untuk kegiatan *order picking*. "*Picker to part*" mempunyai sistem pengambilan barang yang dilakukan oleh manusia disepanjang gang untuk menyelesaikan satu pesanan. Dalam sistem ini optimalisasi lebih lanjut dapat dilakukan dengan menggunakan rute, kebijakan alokasi item dan operasi menggunakan frekuensi radio.

ii. *Pick to box*

Sistem "*Pick to box*" juga dikenal sebagai sistem "*pick and pass*" yang artinya membagi area pengambilan dalam zona-zona. Semua zona pengambilan dihubungkan dengan *conveyor* dimana kotak yang diisi barang diambil sesuai dengan pesanan pelanggan. Pesanan pelanggan dipilih secara berurutan zona demi zona. Keuntungan yang dihasilkan dari pemisahan area di beberapa zona terletak pada pengurangan waktu tempuh keseluruhan dalam *order picking*.

### iii. *Pick and Sort*

Operator mengambil setiap item tunggal yang dihasilkan yang menghubungkan *the forward area* dan *the sorting area*. *Conveyor* beroperasi dalam *loop* tertutup dengan mekanisme otomatis. Sistem yang terkomputerisasi kemudian menentukan ruang tujuan untuk setiap item. Mengenai kegiatan *order picking*, produktivitas sistem ini lebih tinggi dari sistem "*Picker to part*" sehingga mengurangi waktu tempuh.

### iv. *Parts to pickers*

Dalam sistem "*Parts to picker*", perangkat otomatis membawa muatan unit dari area penyimpanan ke area pengambilan (*picking bay*). Memilih jumlah yang diperlukan dari setiap item, jika terdapat muatan pada pembawa otomatis, maka barang tersebut dikirim kembali ke area penyimpanan. Keuntungan dari sistem ini berasal dari pengurangan biaya yaitu dalam hal jam kerja dan ruang yang dibutuhkan, namun *picking bay* mengurangi pemanfaatan seorang *picker*.

### v. *Automated picking*

Seluruh aktivitas dan kegiatan gudang dilakukan oleh sistem yang telah diprogram oleh manusia dari waktu pengambilan hingga barang tersebut datang. Program tersebut secara otomatis mengantarkan barang kepada tempat atau kode yang ditunjukkan oleh pengambil.

### c. *Evaluation Stage*

Tahap ini merupakan proses untuk memilih dan mengevaluasi tahap sebelumnya yang diterapkan gudang Hamzah Batik. Tahap evaluasi ini memiliki sub bab yaitu pemilihan strategi dalam sistem OPS yang paling sesuai dengan proses di gudang. Kebijakan *order picking* yang diterapkan telah dievaluasi untuk mengetahui rancangan yang pernah dilakukan. Hal tersebut secara keseluruhan menjadi analisis performansi yang terjadi pada gudang Hamzah Batik.

### d. *Detail Stage*

Tahap ini merupakan proses akhir dari ketiga tahap yang telah diidentifikasi untuk memberikan keputusan akhir. Memilih strategi dalam *detail stage* merupakan keputusan yang diambil sehingga mengetahui masalah yang dihadapi perusahaan. Dengan adanya tahap ini memberikan saran perbaikan dalam *order picking*.

Identifikasi menggunakan *Design of Order Picking* dilakukan dengan cara mengidentifikasi sistem pengambilan barang di suatu tempat. Perancangan model ini dapat dilakukan dengan cara:

1. Menentukan tempat penelitian / observasi.
2. Mengidentifikasi sistem pengambilan pesanan dengan cara *four stage* pada tempat penelitian, berikut langkah dalam menghasilkan data:

a. *Input Stage*

Merupakan tahap awal untuk mengidentifikasi keinginan / harapan pemilik dan manajemen terkait proses pengambilan di gudang saat ini. Melakukan wawancara terhadap kepala gudang terkait kriteria produk dan karakteristik jenis pesanan di gudang. Memetakan spesifikasi terhadap sistem *order picking* yang berada di gudang penelitian.

b. *Selection Stage*

Melakukan identifikasi tahap selanjutnya dengan cara menentukan *Order Picking System* yang cocok untuk tempat penelitian. Melakukan wawancara untuk menentukan alat yang dibutuhkan untuk membantu *order picking* di gudang penelitian. Observasi terhadap kondisi rak dan akses gang yang dilalui oleh *picker* atau pegawai gudang.

c. *Evaluation Stage*

Melakukan evaluasi untuk semua jenis strategi yang telah diterapkan pada gudang penelitian. Selanjutnya menentukan strategi yang dipilih untuk dilakukan evaluasi. Proses akhir adalah menganalisis performansi gudang secara keseluruhan.

d. *Detail Stage*

Tahap ini merupakan proses akhir dalam mengidentifikasi strategi yang dipilih dengan cara berdiskusi dengan kepala gudang.

3. Penentuan usulan rancangan dilakukan pada aspek *Detail Stage* yang dilakukan dengan cara berdiskusi dengan manajemen di tempat penelitian.

Menurut Frazelle (2002) proses pengambilan dilakukan dengan mekanisme dan proses mengambil item dari gudang penyimpanan. Hal ini membuat aktivitas pengambilan mewakili 50% dari semua biaya operasi yang ada pada gudang. Pesanan menunjukkan jenis dan jumlah barang yang diperlukan dalam sebuah permintaan. Sebuah pemilihan daftar pesanan menunjukkan urutan penyimpanan stok barang yang harus dilewati oleh staf gudang.

Terdapat empat metode dasar untuk memilih pesanan dan satu metode kombinasi antara lain:

*a. Discrete Picking*

Dalam mengambil produk semua barang dilakukan dalam satu kali pesanan. Suatu pesanan dapat diambil secara cepat tanpa penyortiran dan pencatatan. Waktu yang dibutuhkan dalam proses ini dapat berlebihan ketika pengambil pesanan memiliki pesanan yang sedikit namun terjadi kesalahan dalam menyortir barang sehingga membutuhkan tambahan waktu dalam menyelesaikan satu pesanan.

*b. Zone Picking*

Setiap pengambil pesanan ditugaskan hanya dalam area permintaan. Metode ini memungkinkan berbagai teknik dan peralatan digunakan pada setiap zona yang berbeda dan dapat mengurangi waktu perjalanan selama stok barang mengalami pengurangan jumlah secara cepat. Hal ini mengakibatkan sulitnya dalam menyeimbangkan jumlah pekerja pada gudang. Terdapat dua cara yang dilakukan pada *order picking* yaitu item-item barang di ambil secara bersama-sama pada setiap zona kemudian melakukan pencatatan, sehingga memungkinkan dalam meminimalkan waktu pengambilan. Proses pesanan dilewatkan dari satu gang menuju gang lain untuk menghilangkan proses pengecekan yang dapat meningkatkan proses pengambilan barang.

*c. Batch Picking*

Pengambilan barang dilakukan oleh satu pengambil dalam satu kali pesanan. Hal ini mampu mengurangi perjalanan, selama pesanan terletak pada tempat yang saling berdekatan. Pengurangan waktu dilakukan ketika barang yang diambil dilakukan pada tempat yang umum atau sering menjadi tempat pengambilan. Item yang harus disortir terjadi selama atau setelah pengambilan dan mungkin membutuhkan waktu.

*d. Zone-batch Picking*

Kombinasi dari metode *zone* dan *batch* merupakan proses pengambil pesanan dalam memilih beberapa pesanan. Hal ini dapat memberikan banyak peluang untuk proses *batching* karena item yang dicari berada dalam zona yang sama dan memiliki jarak yang lebih dekat. Pesanan yang didapatkan biasanya membutuhkan tingkat pengambilan yang rumit dengan proses pengecekan dan penyortiran dari beberapa produk yang dipilih.



### 2.2.7. Metode Kreatif

Menurut Cross (2000) metode desain ini bertujuan untuk membantu dalam memberikan pemikiran kreatif dengan cara memunculkan gagasan atau ide-ide yang dapat menghasilkan kreativitas dengan cara memperluas pemecahan solusi. Metode kreatif terdiri dari beberapa tahap antara lain:

#### a. *Brainstorming*

Metode kreatif yang paling terkenal adalah *brainstorming*. Langkah ini merupakan metode yang menghasilkan sejumlah ide besar, yang sebagian besar kemudian dibuang tetapi mungkin dengan beberapa ide baru yang diidentifikasi sebagai sesuatu yang layak untuk ditindak lanjuti. Biasanya dilakukan oleh kelompok kecil yang beranggotakan sekitar 4 sampai 8 orang yang dipimpin oleh ketua dan anggota kelompok.

Peran ketua dalam kelompok ini adalah membahas topik yang dibicarakan dan memastikan bahwa aturan diskusi telah dilakukan. Hal penting bagi ketua adalah merumuskan masalah yang digunakan sebagai titik awal pembicaraan. Menanggapi masalah di awal, anggota kelompok diminta meluangkan waktu untuk menuliskan ide dan gagasan.

#### b. *Synectics*

Berpikir kreatif sering kali mengacu pada pemikiran analitis, kemampuan untuk melihat hubungan dapat dilakukan dengan mengidentifikasi kesamaan topik. Penggunaan dalam pemikiran analogis telah dilakukan secara kreatif dengan metode desain yang dikenal sebagai *synectics*. *Synectics* merupakan kegiatan yang dilakukan pada kelompok setelah melakukan *brainstorming* dengan cara mengeliminasi kritik yang didapatkan. Proses selanjutnya adalah anggota kelompok berusaha membangun, menggabungkan dan mengembangkan gagasan menuju solusi kreatif untuk masalah yang ditetapkan. Dalam sesi *Synectics*, grup tersebut didorong untuk menggunakan jenis analogi tertentu antara lain *Direct Analogies*, *Personal Analogies*, *Symbolic Analogies* dan *Fantasy Analogies*.

#### c. *Enlarging the Search Space*

Bentuk umum dari hambatan mental untuk berpikir kreatif adalah dengan mengasumsikan batasan yang cukup sempit dan melakukan pencarian solusi. Banyak teknik dalam metode kreatif yang digunakan untuk membantu dalam memperbesar pencarian ruang solusi. Berikut merupakan hal yang dilakukan

antara lain *Transformation, Random Input, (Why? Why? Why?)* dan *Counter-Planning*.

*d. The Creative Process*

Metode-metode diatas adalah beberapa teknik yang telah terbukti berguna jika diperlukan oleh desainer dan tim untuk menghidupkan pemikiran kreatif. Iluminasi sering disebut lompatan kreatif, tetapi mungkin tidak membantu untuk menganggap desain kreatif sebagai hal yang mengandalkan dalam pemecahan solusi.

**2.2.8. Uji Data Statistik**

Definisi *t*-Test menurut Montgomery dan Runger (2014) adalah suatu uji statistik yang digunakan dalam menguji kebenaran data. Suatu hipotesis dapat dibuktikan dengan suatu jenis data dengan satu populasi maupun dua populasi. Dalam pengujian, uji *t* dapat dilakukan dengan data satu sampel maupun dua sampel *t*-test yang terdiri dari rata-rata suatu populasi.

Pencarian *t*-test dapat dihitung dengan persamaan 2.1:

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (2.1)$$

Keterangan:

- t = t hitung
- $\bar{X}$  = rata-rata sampel
- $\mu$  = rata-rata tertentu (menjadi pembanding)
- s = standar deviasi
- n = jumlah sampel

Keputusan uji didapatkan dari pemilihan hipotesis  $H_0$  dan  $H_1$  pada jenis data yang akan dihitung. Pemilihan hipotesis  $H_0$  dapat diasumsikan menjadi tiga persamaan, pertama menggunakan sama dengan (=), kedua lebih dari sama dengan ( $\geq$ ) dan ketiga kurang dari sama dengan ( $\leq$ ) dari parameter yang dipilih. Jika penetapan  $H_0$  telah dipilih, maka selanjutnya menentukan  $H_1$  yang diasumsikan menjadi tiga persamaan, pertama menggunakan tidak sama dengan ( $\neq$ ), kedua kurang dari (<) dan ketiga lebih dari (>). Hal ini dilakukan untuk mendapatkan keputusan dari perhitungan yang dihasilkan.

Kesimpulan data didapatkan dari penetapan nilai *P-value* yang muncul dari hasil uji. Jika nilai *P-value* yang muncul kurang dari ( $<$ ) nilai  $\alpha$  pada tingkat kepercayaan maka tolak  $H_0$  pada hipotesis, sedangkan Jika nilai *P-value* yang muncul lebih dari ( $>$ ) nilai  $\alpha$  pada tingkat kepercayaan maka tidak tolak  $H_0$  pada hipotesis. Hasil kesimpulan didapatkan dari keputusan uji yang disesuaikan dengan pengambilan hipotesis.



## BAB 6 KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis dan pembahasan data diperoleh kesimpulan dari hasil penelitian antara lain:

- a. Penelitian ini berhasil menerapkan model Dallari dkk (2008) *Design of Order Picking System* di Gudang Hamzah Batik Yogyakarta dan mampu menyelesaikan masalah *order picking* dengan pengeluaran biaya sebesar 10.000 dalam melakukan implementasi.
- b. Hasil dari perhitungan rata-rata waktu setelah implementasi mampu menurunkan waktu *order picking* di gudang. Dapat disimpulkan bahwa perubahan waktu produk *fast moving* mengalami penurunan sebesar 3,62 detik, produk *medium* mengalami penurunan sebesar 12,7 detik dan produk *slow moving* mengalami penurunan sebesar 59,9 detik.

### 6.2. Saran

Terdapat beberapa masukan yang didapatkan dari hasil observasi, berikut merupakan saran yang dilakukan apabila dilakukan penelitian lebih lanjut antara lain:

- a. Melakukan pengecekan berkala setiap 3 bulan pada semua kategori produk yang disimpan dalam gudang dengan tujuan untuk mengetahui trend masing-masing produk.
- b. Pemberian operator khusus pada *PC* / komputer di gudang untuk meminimalkan kesalahan *picker* dalam menghitung jumlah produk.
- c. Memberikan *barcode* (kode baru) di kertas *Hangtag* masing-masing produk dengan tujuan memudahkan pegawai Gudang Malioboro dalam mengurangi *stock* produk dan melakukan *scan* kode saat produk keluar gudang.

## DAFTAR PUSTAKA

- Chandra, A. (2015). *Analisis Order Picking menggunakan metode Routing Heuristic di gudang PT GMS*. Jakarta: Universitas Mercu Buana Jakarta.
- Chuang, Y.F., Chia S.H., Wong J.Y. (2014). *Enhancing Order Picking Efficiency Through Data Mining and Assignment Approaches*. Taiwan: Ming Chuan University.
- Cross, N. (2000). *Engineering Design Methods Strategies for Product Design* (6th ed.). United Kingdom: The Open University, Milton Keynes UK.
- Dallari, F., Marchet G., Melacini M. (2008). *Design of order picking system*. Department of Economics and Industrial Engineering, Politecnico, 1-12. Italy: Logistic Research Center, Carlo Cattaneo University.
- Frazelle, E.H. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. Amerika: The McGraw-Hills Companies.
- Hompel, M.T., & Schmidt, T. (2007). *Warehouse Management Automation and Organization of Warehouse and Order Picking Systems*. Berlyn, Germany: Fraunhofer-Institut für Materialfluß und Logistik (IML).
- Januari, A. (2016). *Pengaruh formasi penyimpanan metode Volume Based terhadap untuk kerja strategy routing order picking*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Manzini, R. (2012). *Warehousing in the Global Supply Chain*. Bologna: Department of Industrial and Bologna.
- Mitra, A. (2016). *Fundamentals of Quality Control and Improvement*. Alabama: Auburn University College of Business.
- Montgomery, D.C., Runger, G.C. (2014). *Applied Statistic and Probablity for Engineering* (6th ed.). Amerika: Arizona State University.
- Parikh, P.J. (2006). *Designing Order Picking Systems for Distribution Centers*. Virginia: Virginia Polytechnic Institute and State University.
- Rini, M.D.S. (2015). *Analisis jarak tempuh dengan metode Routing di PT XYZ*. Kalimantan: Institut Teknologi Kalimantan.

Sentia, P. D., Suhendrianto, Rahman, A. (2017). Perancangan tata letak gudang penempatan produk menggunakan metode *dedicated storage*. Aceh: Universitas Syiah Kuala.

Wild, T. (2002). *Best Practice in Inventory Management* (2nd ed.). Oxford: Butterworth-Heinemann.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Kuesioner identifikasi *Design of Order Picking System*

Salam sejahtera bagi kita semua. Perkenalkan nama saya **Airlangga Husnu Sanjaya** mahasiswa Universitas Atma Jaya Yogyakarta yang saat ini sedang melakukan penelitian di **Hamzah Batik** tentang Pergudangan. Dalam penelitian ini, penulis membutuhkan data yang dilakukan dengan cara mewawancarai pemilik perusahaan, kepala gudang dan pegawai gudang terkait dengan cara penyimpanan dan proses yang terjadi didalam gudang. Dengan demikian, penulis meminta kesediaan Bapak / Ibu / Saudara untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dibawah ini.

Nama : .....

Divisi : .....

Berikut merupakan kuesioner yang penulis ajukan sebagai pencatatan data:

#### **1. Input Stage**

##### *a. Managerial Considerations*

- Menurut pemilik Hamzah Batik, kendala apa yang dihadapi manajemen pergudangan?  
.....

- Apakah gudang Hamzah Batik membutuhkan perluasan tempat? Atau menambah tenaga kerja dalam gudang?  
.....

- Kebijakan yang diusulkan pemilik hamzah, apakah pernah / sudah diterapkan? Atau mendapat kendala sehingga belum bisa dilakukan?  
.....

- Apakah pemilik Hamzah Batik memiliki rencana pergudangan yang disiapkan untuk jangka panjang?  
.....

##### *b. Product Data*

- Bagaimana karakteristik pergudangan dalam menyimpan produk? (produk yang jarang laku)  
.....

- Produk yang paling kecil / besar disimpan berdasarkan apa?  
.....
- Apakah terdapat penyimpanan khusus yang dilakukan pada suatu produk?  
.....
- Mengapa produk tersebut disimpan pada rak paling atas / paling bawah?  
.....
- Adakah kebijakan ketika barang tersebut diletakkan pada rak paling atas?  
(dapat menimpa / menciderai pekerja atau tidak)  
.....
- Apakah terdapat standar dalam menyimpan produk dengan tanggal kadaluarsa pendek?  
.....

c. *Order Data*

- Apakah pengunjung toko pernah kecewa ketika pesanan yang diminta membutuhkan waktu yang lama?  
.....
- Apakah pengunjung toko pernah meninggalkan toko ketika pesanan tidak sesuai?  
.....
- Produk apa yang menyulitkan staf gudang dalam mencari barang?  
.....
- Kendala apa yang diterima toko hamzah dalam memberikan pelayanan?  
.....

d. *Specification of order pick system structure* (Hamzah Batik)  
.....

**2. Selection Stage**

a. *Identification of OPS (Order Picking System)*  
.....

- item apa saja yang masuk dalam kategori pemesanan *order picking*? (dengan jumlah dan ukuran barang)  
.....



*b. Specification of Equipments*

- Untuk kondisi saat ini, apakah gudang Hamzah Batik membutuhkan alat bantu dalam menyelesaikan masalah?  
.....

- Apakah rak yang ada perlu dievaluasi dalam proses penyimpanan barang?  
.....

- Apakah gudang Hamzah Batik membutuhkan alat khusus dalam mempercepat pencarian barang?  
.....

*c. Design and assess of forward area*

- Apakah penggunaan rak memiliki rencana perbaikan dalam waktu mendatang?  
.....

- Bagaimana kondisi gang (*aisle*) yang ada pada gudang?  
.....

- Kendala apa yang mempengaruhi *picker* dalam mengakses jalur gang digudang?  
.....

**3. Evaluation Stage**

*a. Analysis of subsystem & strategy*

- Apakah Hamzah Batik mempunyai beberapa strategi dalam menganalisis masalah pada gudang?  
.....

Apakah Hamzah Batik pernah menganalisis perhitungan jarak *picker* dalam mengambil barang?  
.....

- Apakah Hamzah Batik pernah menganalisis performansi gudang?  
.....

*b. Subsystem Reconciliation*

- Kebijakan apa yang dilakukan perusahaan dalam meningkatkan produktivitas gudang?

.....  
- Bagaimana cara yang dilakukan untuk mengoptimasi sistem *order picking* di gudang?  
.....

- Prosedur apa yang dapat mengoptimasi *order picking* pada setiap area gudang?  
.....

c. *Evaluation and selection*

- Dari beberapa strategi, bagaimana cara mengevaluasi strategi tersebut?  
.....

- Bagaimana prosedur pemilihan strategi pergudangan yang pernah dilakukan?  
.....

d. Overall warehouse performance analysis

- Untuk saat ini, apakah gudang mencukupi proses penyimpanan semua produk Hamzah Batik?  
.....

- Apakah barang yang disimpan pernah mengalami kerusakan, hilang, sobek akibat benda tajam atau mengalami pengurangan dimensi?  
.....

- Apa yang menjadi keinginan perusahaan untuk departemen gudang saat ini?  
.....

- Apakah Hamzah Batik pernah menganalisis performansi gudang secara menyeluruh?  
.....

## Lampiran 2. MOU Hamzah Batik dan Mahasiswa



**Hamzah Batik**  
*Dunia Batik & Anderamata*  
**(Mirota Batik)**  
Jl. Margo Mulyo No. 9 (Diponegoro Pasar Beringharjo)  
Telp./Fax. (0274) 588524, 518127, 547016, 547017, Yogyakarta 55122  
E-mail : hamzahbatik@gmail.com Website : www.hamzahbatik.co.id  
IG : hamzahbatikofficial FB : hamzahbatikofficial Twitter : hamzahbatik

### SURAT PERSETUJUAN PENELITIAN

Pada hari **Senin, 16 Desember 2019** saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Airlangga Husnu Sanjaya  
Status : Mahasiswa  
Instansi/ Universitas : Universitas Atma Jaya Yogyakarta  
Telp : 0889-6550-548  
e-mail : Airlanggahs@gmail.com

Yang bertindak untuk melakukan penelitian yang di Hamzah Batik dengan

Tema : **Pergudangan**  
Waktu Pelaksanaan : Hamzah Batik Malioboro: ...../ ...../ ..... Pukul:..... WIB  
Waktu Penyerahan Hasil :

yang selanjutnya disebut sebagai perwakilan dari **Pihak I (pertama)**, dan

Nama : Rennita Arie Widiatie  
Jabatan : Promo dan Marketing Hamzah Batik  
Email : hamzahbatik.dsgnlab@gmail.com  
Telp : 0821-4610-2332

Yang bertindak untuk dan atas nama **Hamzah Batik** yang selanjutnya disebut sebagai **Pihak II**, sepakat untuk menyetujui proses penelitian di Hamzah Batik dengan ketentuan sebagai berikut:



## **Hamzah Batik**

*Dunia Batik & Cenderamata*  
**(Mirota Batik)**

Jl. Margo Mulyo No. 9 (Depan Pasar Beringharjo), Yogyakarta 55122  
Telp./Fax: (0274) 588524, 518127, 547016, 547017, Yogyakarta 55122  
E-mail: hamzahbatik@gmail.com Website: www.hamzahbatik.co.id  
IG: hamzahbatikofficial FB: hamzahbatikofficial Twitter: hamzahbatik

### **PASAL I**

**Pihak II** wajib bersedia :

1. Memberi informasi melalui tanya jawab / wawancara selengkap- lengkapnya dan akurat tentang tema yang berkaitan dengan penelitian tersebut
2. Memberi ruang dan ijin jika peneliti mengambil gambar / video di Hamzah Batik yang berkaitan dengan penelitian tersebut
3. Memberi ruang jika peneliti membutuhkan *visit store* untuk kelengkapan data penelitian tersebut.

### **PASAL II**

**Pihak I** wajib bersedia :

1. Memberi surat permohonan penelitian kepada pihak Hamzah Batik dari instansi / universitas terkait sebelum dilaksanakan penelitian
2. Peneliti juga wajib menyaksikan pertunjukan Kethoprak Moendhi Dharma baik Jonggrang dan Berdirinya Kraton Yogyakarta bersama 1 orang rekan lainnya pada waktu yang dijadwalkan  
KETHOPRAK JONGGRANG : 22/ Januari/ 2019  
KETHOPRAK BERDIRINYA KRATON YOGYAKARTA : 29/ Januari / 2019  
Sebagai perwujudan visi misi Hamzah Batik serta pengelolaan SDM.
3. Peneliti memberi hasil penelitian kepada pihak Hamzah Batik Malioboro dalam bentuk jilid atau buku sebagai bukti penelitian maksimal 1 bulan setelah disahkannya hasil penelitian oleh instansi atau universitas terkait.
4. Peneliti menandatangani surat persetujuan dengan pihak Hamzah Batik sebelum melakukan penelitian untuk mempelancar proses selama penelitian



**Hamzah Batik**

*Dunia Batik & Cenderamata*  
**(Mirota Batik)**

Jl. Margo Mulyo No. 9 (Dipapan Pasar Beringharjo),  
Telp./Fax: (0274) 588524, 518127, 547016, 547017, Yogyakarta 55122  
E-mail: hamzahbatik@gmail.com Website: www.hamzahbatik.co.id  
IG: hamzahbatikofficial FB: hamzahbatikofficial Twitter: hamzahbatik

### PASAL III

Surat Persetujuan Penelitian ini berlangsung dari waktu awal pelaksanaan penelitian yaitu pada 09/ Desember / 2019 yang berakhir saat waktu maksimal penyerahan hasil penelitian kepada Hamzah Batik.

### PASAL IV

Semua pihak sepakat bahwa perubahan atas persetujuan penelitian ini dapat dilakukan dengan kesepakatan bersama dan dalam bentuk tertulis. Apabila di kemudian hari terjadi perselisihan akan diselesaikan dengan cara kekeluargaan.

Demikianlah surat persetujuan penelitian ini dibuat dan ditandatangani rangkap 2 (dua) dan mempunyai kekuatan hukum yang sama.

Yogyakarta, 16 Desember 2019

**Pihak I**

**Airlangga Husnu Sanjaya**

Mahasiswa Univ. Atma Jaya Yogyakarta

**Pihak II**

**Rennita Arie Widiatie**

Marketing Hamzah Batik

3

**Gambar L2.3 MOU**

### Lampiran 3. Surat Persetujuan

#### SURAT PERSETUJUAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama Mahasiswa : Airlangga Husnu Sanjaya

Prodi : Teknik Industri

Asal Universitas : Atma Jaya Yogyakarta

Telah melakukan pengamatan dan observasi penelitian di Hamzah Batik Yogyakarta tentang Manajemen Pergudangan. Peneliti mengamati proses *order picking* / pengambilan barang di gudang untuk setiap pesanan di Gudang Hamzah Batik Malioboro. Peneliti memberikan uraian penjelasan tentang **saran perbaikan** dan **telah mendapat persetujuan untuk melakukan implementasi** yang disampaikan kepada:

Nama : Supriyadi

Sebagai : Kepala Gudang Malioboro

Dengan ini menyatakan bahwa peneliti telah berdiskusi tentang penyampaian saran dan pelaporan hasil implementasi. Demikian surat ini dibuat sebagai syarat dalam mendapatkan persetujuan.

Yogyakarta, 15 September 2020

Kepala Gudang



Supriyadi

Mahasiswa



Airlangga Husnu

Gambar L3. Surat Persetujuan

## Lampiran 4. Surat Penyelesaian Penelitian



**Hamzah Batik**  
*Dunia Batik & Cenderamata*  
(Mirota Batik)

Jl. Margo Mulyo No. 9 (Depan Pasar Beringharjo).  
Telp./Fax: (0274) 588524, 5181227, 547016, 547017, Yogyakarta 55122  
E-mail: hamzahbatik@gmail.com Website: www.hamzahbatik.co.id  
IG: hamzahbatikofficial FB: hamzahbatikofficial Twitter: hamzahbatik

### SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Dwi Agung Sanjaya

Jabatan : HRD PT Hamzah Batik Malioboro

Dengan ini menyatakan bahwa :

Nama : Airlangga Husnu Sanjaya

NPM : 150608554

Fakultas : Teknologi Industri

Materi : Management Pergudangan

Yang bersangkutan benar telah melakukan kegiatan penelitian pengambilan data dan wawancara di Hamzah Batik Malioboro, yang dilaksanakan pada bulan Desember 2019 sampai Oktober 2020.

Demikian surat keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 02 Oktober 2020



HRD Hamzah Batik Malioboro

( Dwi Agung Sanajaya )

**Gambar L4. Surat Penyelesaian Penelitian**