

**ANALISA PENGUKURAN KINERJA AKTIVITAS GUDANG PENYANGGA
DENGAN METODE *BALANCED SCORECARDS***

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



Disusun Oleh :

Nama : Rizky Wulan Cahyaningtyas

NIM : 16 522 250

PROGRAM STUDI TEKNIK INDUSTRI

FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI

UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA

YOGYAKARTA

2020

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Demi Allah, saya akui karya ini adalah hasil kerja saya sendiri kecuali nukilan dan ringkasan yang setiap satunya telah saya jelaskan sumbernya. Jika dikemudian hari ternyata terbukti pengakuan saya ini tidak benar dan melanggar peraturan yang sah dalam karya tulis dan hak kekayaan intelektual maka saya bersedia ijazah yang telah saya terima untuk ditarik kembali oleh Universitas Islam Indonesia.



Yogyakarta, Juli 2020



Rizky Wulan Cahyaningtyas

16522250



SURAT PEMBERITAHUAN

No. CSBI.ADM.0023.VI.2020

Yang bertandatangan di bawah ini, GA & Comrel Manager PT Solusi Bangun Indonesia Tbk menerangkan bahwa:

- Rizky Wulan Cahyaningtyas / 16 522 250

Adalah Mahasiswa Program Teknik Industri Universitas Islam Indonesia yang telah melaksanakan Tugas Akhir di PT Solusi Bangun Indonesia Tbk pabrik Cilacap, jalan Ir. H Juanda No. 1 Cilacap 53234, Jawa Tengah Indonesia

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya

Terima kasih atas perhatiannya

Cilacap, 09 Juni 2020


SOLUSI BANGUN INDONESIA
 Kusdiharta
 GA & Comrel Manager



Pabrik Cilacap, Ir. H Juanda Cilacap - 53234, Jawa Tengah, P.O. Box 272 Cilacap.
 Tel. (+62-282) 541521, Fax. (+62-282) 542529, 0800 100 7788

LEMBAR PENGESAHAN

**ANALISA PENGUKURAN KINERJA AKTIVITAS GUDANG PENYANGGA
DENGAN METODE *BALANCED SCORECARDS***

TUGAS AKHIR


Oleh :

Nama : Rizky Wulan Cahyaningtyas

NIM : 16522250

Yogyakarta, Juli 2020

Pembimbing


Dr. Ir. Elisa Kusrini, M.T, CPIM, CSCP

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

**ANALISA PENGUKURAN KINERJA AKTIVITAS GUDANG PENYANGGA
DENGAN METODE *BALANCED SCORECARDS***

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Rizky Wulan Cahyaningtyas

NIM : 16522250

Telah dipertahankan di depan penguji sidang sebagai satu syarat untuk memperoleh gelar

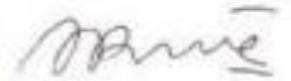
Sarjana Strata-1 Teknik Industri :

Yogyakarta, 22 Juli 2020

Tim Penguji :

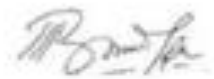
Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM, CSCP

Ketua



Bambang Suratno, S.T., M.T., Ph.D.

Anggota 1



Abdullah Azzam, S.T., M.T.

Anggota 2



Mengetahui,

Kepala Program Studi Teknik Industri

Universitas Islam Indonesia



Dr. Taufiq Immanuel, S.T., M.M.



LEMBAR PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan tentunya untuk saya sendiri sebagai bentuk rasa cinta pada diri saya sendiri. Karena sudah mampu dan bertahan untuk menyelesaikan apa yang saya mulai.

Kemudian, saya persembahkan pula untuk kedua orang tua saya yang selalu mengingatkan serta mendoakan pagi siang malam ditengah pandemi COVID 19 ini, agar anak sulungnya selalu semangat mengerjakan tugas akhir demi segera mencapai cita-cita. *Without saying any words you have to know that I love you so much my dearest parents, this is all for you.*

Untuk adik saya yang meskipun kadang kami bertengkar tetapi sebetulnya mungkin dia sayang sekali pada saya. *Dear little sister, I hope you will never read this page.*

Untuk dua nenek saya yang selalu mendoakan saya untuk sehat selalu dan bisa mencapai apa yang saya cita-citakan.

Untuk pemilik akun instagram @gyuram88 yang lagu-lagunya menemani saya mengerjakan tugas akhir setiap harinya. Semoga kita akan segera bertemu.

HALAMAN MOTTO

كُتِبَ عَلَيْكُمُ الْقِتَالُ وَهُوَ كُرْهٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَن تَكْرَهُوا شَيْئًا وَهُوَ خَيْرٌ لَّكُمْ وَعَسَىٰ أَن تُحِبُّوا شَيْئًا وَهُوَ
 شَرٌّ لَّكُمْ وَاللَّهُ يَعْلَمُ وَأَنْتُمْ لَا تَعْلَمُونَ

Al- Baqarah : 216

Diwajibkan atas kamu berperang, padahal berperang itu adalah sesuatu yang kamu benci. Boleh jadi kamu membenci sesuatu, padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi (pula) kamu menyukai sesuatu padahal ia sangat buruk bagimu, Allah mengetahui, sedang kamu tidak mengetahui.



Al – Insyirah : 6

Sesungguhnya setelah kesulitan ada kemudahan

يَا أَيُّهَا الَّذِينَ ءَامَنُوا اسْتَعِينُوا بِالصَّبْرِ وَالصَّلَاةِ إِنَّ اللَّهَ مَعَ الصَّابِرِينَ

Al – Baqarah : 153

Hai orang-orang yang beriman, jadikanlah sabar dan shalat sebagai penolongmu, sesungguhnya Allah beserta orang-orang yang sabar.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur selalu penulis haturkan kepada yang maha kuasa, Allah SWT, karena dengan limpahan karunia yang telah diberikan kepada semua hambanya. Tak lupa sholawat juga salam selalu ditujukan untuk nabi Muhammad SAW.

Pertama, laporan tugas akhir ini dibuat untuk melampirkan hal yang didapatkan dari selama melakukan kerja praktek. Yang *Inshaa Allah* bisa membantu orang lain yang belum melaksanakan tugas akhir agar mendapatkan gambaran tentang bagaimana bentuk dari laporan tugas akhir.

Kedua, penulis berharap, dengan dibuatnya laporan tugas akhir ini, dapat menambah ilmu pengetahuan bagi yang membacanya maupun yang membuatnya. Karena ilmu harus disampaikan barang seayat.

Tak lupa rasa terimakasih penulis sampaikan kepada :

1. Dekan Fakultas Teknologi Industri, Prof. Dr. Ir. Hari Purnomo, M.T.
2. Ketua Jurusan Program Studi Teknik Industri, Muhammad Ridwan Andi Purnomo, S.T., M.Sc., Ph.D.
3. Kepala Program Studi Teknik Industri, Dr. Taufiq Immawan, S.T., M.M.
4. Dosen pembimbing tugas akhir yang tidak lelah untuk selalu memberikan arahan, Ibu Dr. Ir. Elisa Kusriani, M.T., CPIM, CSCP.
5. Kepada pembimbing lapangan, bapak kepala gudang dan bapak supervisor gudang.
6. Tak lupa kedua orang tua, Papi dan Mami yang mendukung penuh dan mendoakan setiap langkah saya dan dengan lapang dada menerima saya yang apa adanya, dan membentuk saya sampai ke tahap ini.
7. Teman-teman juga yang selalu menyemangati walau semangat saja hanya ilusi, saya juga mengucapkan terimakasih kepada kalian yang sudah memberikan ilusi itu.

Yogyakarta, Juli 2020

Rizky Wulan Cahyaningtyas

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI	v
HALAMAN MOTTO.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II.....	5
2.1 Kajian Deduktif	5
2.1.1 Gudang.....	5
2.1.2 Pengukuran Kinerja	6
2.1.3 Metode Pengukuran Kinerja.....	6
1. <i>Balanced scorecards</i>	Error! Bookmark not defined.
2. Frazelle model.....	9
3. Logika Fuzzy	10
4. Check up	11
5. SMART	11
2.1.4 Key performance indikator.....	12
2.1.5 SNORM	13

2.1.6	Analytical Hierarchy Process	14
2.1.7	Fault tree analysis	15
2.2	Kajian Induktif	17
BAB III	.....	25
3.1	Sumber Data.....	25
3.1.1	Data Primer	25
3.1.2	Data Sekunder	25
3.2	Jenis Data.....	25
3.2.1	Data Kuantitatif	25
3.2.2	Data Kualitatif	26
3.3	Metode Pengambilan Data.....	26
3.3.1	Studi Lapangan.....	26
3.3.2	Studi Literatur.....	26
3.3.3	Wawancara.....	26
3.3.4	<i>Brainstorming</i>	Error! Bookmark not defined.
3.3.5	Data Historis.....	27
3.3.6	Kuesioner	Error! Bookmark not defined.
3.3.7	Pengambilan data langsung.....	29
3.4	Key Performance Indikator.....	29
3.5	Pengolahan Data.....	33
3.6	Perhitungan SNORM.....	34
3.7	Lokasi Penelitian	34
3.8	Subjek Penelitian.....	34
3.9	Objek Penelitian	35
3.10	Alur Penelitian.....	35
BAB IV	.....	38
4.1	Pengumpulan Data.....	38
4.1.1	Perusahaan tempat pengambilan data	38
4.1.2	Perspektif <i>Financial</i>	41
4.1.3	Perspektif <i>Customer</i>	41
4.1.4	Perspektif <i>Internal process</i>	45

4.1.5	Perspektif <i>Innovation and learning growth</i>	52
4.1.6	SNORM	54
4.2	Pengolahan Data.....	59
4.2.1	Perspektif <i>Financial</i>	59
4.2.2	Perspektif <i>Customer</i>	59
4.2.3	Perspektif <i>Internal process</i>	59
4.2.4	<i>Innovation and learning growth</i>	Error! Bookmark not defined.
4.2.5	SNORM pengolahan data.....	62
BAB V	.....	70
5.1	Pembahasan Hasil.....	70
5.2	Pembahasan Penelitian	77
BAB VI	.....	79
6.1	Kesimpulan	79
6.2	Saran	80
Daftar Pustaka	.....	81



DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Key Performance Indikator model Frazelle	9
Tabel 2. 1 Key Performance Indikator model Frazelle	10
Tabel 2. 2 Bobot metode check up.....	11
Tabel 2. 3 Interpretasi metode check up	11
Tabel 2. 4 Interpretasi SNORM.....	13
Tabel 2. 5 Keterangan skala AHP.....	14
Tabel 2. 6 Kajian induktif	18
Tabel 3. 1 Kuesioner bobot KPI	28
Tabel 3. 2 KPI beserta target	30
Tabel 3. 2 KPI beserta target	31
Tabel 4. 1 Data perspektif finansial	41
Tabel 4. 2 Data perspektif <i>customer</i>	41
Tabel 4. 3 <i>Cycle time</i> gudang	46
Tabel 4. 4 Data broken bag	46
Tabel 4. 5 Data <i>cycle time</i> muat.....	47
Tabel 4. 6 Proses bisnis gudang PT. X.....	48
Tabel 4. 7 Data inventory turnover	49
Tabel 4. 8 Data penerimaan barang	49
Tabel 4. 9 Data <i>training</i> gudang	53
Tabel 4. 10 Data <i>training</i> 4.0.....	53
Tabel 4. 11 Data <i>training</i> safety	53
Tabel 4. 12 SNORM KPI.....	54
Tabel 4. 13 Pairwise comparison ekspert 1	56
Tabel 4. 14 Pairwise comparison ekspert 2	57
Tabel 4. 15 Normalisasi SNORM.....	62
Tabel 4. 16 Matriks baru perhitungan <i>geometric means</i>	66
Tabel 4. 17 Bobot matriks dan eugin vector.....	67
Tabel 4. 18 Nilai kinerja.....	68
Tabel 5. 1 Detail ketercapaian KPI	70

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Awalan metode <i>balanced scorecards</i>	8
Gambar 2. 2 Diagram Fault Tree Analysis.....	16
Gambar 4. 1 Layout gudang PT. X.....	39
Gambar 4. 2 Alur proses bisnis.....	40
Gambar 5. 1 Diagram <i>Fault Tree Analysis</i>	75



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada perusahaan manufaktur, kegiatan utamanya selain memproduksi barang juga bagaimana menyalurkan barang dengan tepat dan cepat menuju pelanggan. Rantai pasok perusahaan manufaktur menuju *customer* dimulai dari menyimpan barang di gudang sebelum akhirnya akan didistribusikan menuju retail atau distributor yang akan berhubungan langsung dengan *end customer*. Panjangnya aliran rantai pasok menuju *end customer* membuat perusahaan sering kali bingung jika menerima *complain* dari *customer*. Perusahaan cenderung *clueless* untuk melakukan perbaikan pada kinerja rantai pasoknya, diakibatkan oleh banyaknya aktivitas rantai pasok dan perpindahan barang yang berulang kali. Permasalahan bertambah jika menggunakan jasa pihak ketiga. Akan semakin tidak terdefinisi apakah kondisi kinerja yang mengalami *complain* diakibatkan oleh aktivitas dalam perusahaan ataukah saat barang sudah menuju ke *end customer* nya. Sampai saat ini sudah banyak dilakukan pengukuran kinerja rantai pasok, namun jarang dilakukan pengukuran aliran mendetail dari rantai pasok. Seperti aktivitas distribusi, dan juga aktivitas pergudangan. Padahal pengukuran kinerja di setiap aktivitas sangat penting untuk mengetahui tingkat kinerja secara mendetail.

Pengukuran kinerja dianggap penting dalam segala aktivitas dan segala level menurut Lebas (1995) ada beberapa pertanyaan dan manfaat untuk pengukuran, yaitu :

1. Mengapa perlu dilakukan pengukuran?
2. Apa yang harus diukur?
3. Mengapa menginginkan pengukuran?

Jawaban dari pertanyaan pertama adalah karena mengukur bukanlah sesuatu yang objektif dan tidak didefinisikan secara eksternal. Untuk jawaban pertanyaan kedua adalah tidak akan bisa didefinisikan, melainkan konsep dari performa adalah sesuatu yang harus dioperasionalkan terlebih dahulu sebelum bisa diukur. Kemudian, untuk pertanyaan ketiga, pengukuran ingin dilakukan untuk mengetahui sudah pada level apa kinerjanya, bagaimana level kinerjanya sekarang, ke mana arah selanjutnya, bagaimana caranya mencapai target selanjutnya, dan bagaimana cara untuk mengetahui bahwa level kinerja sudah berpindah dari target kinerja lama ke target kinerja baru. Selain itu, manfaat dari pengukuran kinerja dapat dirasakan oleh beberapa pihak yaitu :

1. Untuk manajer atau auditor akan bermanfaat untuk pembelajaran dan perbaikan.
2. Untuk selain manajer dan auditor yang berada pada level partnership adalah untuk menjadikan hasil pengukuran sebagai bahan untuk terus berkoordinasi secara dinamis dan untuk perbaikan berkelanjutan.
3. Untuk supervisor bermanfaat untuk integrasi dari pengukuran skala kecil yang dapat dijadikan agregat dalam pengukuran perusahaan secara luas, dan untuk menjadi bahan sistem *reward*.
4. Untuk semua yang berperan dalam organisasi adalah untuk menumbuhkan rasa kepemilikan dan menjadi bahan diskusi untuk perbaikan berkelanjutan.
5. Untuk pihak eksternal *stakeholders* seperti *customer*, *supplier*, dan badan finansial dapat digunakan untuk mengetahui sejauh mana organisasi berjalan, apakah keadaannya stabil atau tidak untuk dijadikan banyak bahan pertimbangan bekerja sama.

Maka demikian, pengukuran kinerja dapat disimpulkan penting dilakukan disegala level untuk mengetahui kondisi kinerja pada saat ini guna mendapatkan kinerja yang

membalik di masa yang akan datang. Pada penelitian ini akan dilakukan pengukuran kinerja gudang penyangga PT. X untuk dapat diketahui dengan seksama bagaimana nilai kinerja gudang pada saat sekarang untuk sesegera mungkin ditemukan hal yang berada jauh dari target perusahaan untuk diberikan saran perbaikan supaya tercapai target kinerja yang diinginkan perusahaan dan juga untuk mencegah terjadinya kerugian yang tidak disadari karena performa kerja yang tidak terukur. Selain itu, pada aktivitas gudang PT. X belum pernah dilakukan pengukuran kinerja secara menyeluruh dari aspek lain selain proses bisnis internal. Padahal nilai kinerja dipengaruhi oleh banyak aspek. KPI penilaian yang digunakan untuk mengukur kinerja juga terbatas pada internal proses bisnis saja. Pengukuran ini sangat perlu dilakukan untuk mengidentifikasi ‘kebocoran’ kinerja yang menyebabkan kerugian yang selama ini tidak disadari oleh perusahaan agar dapat segera diperbaiki dan diminimalkan, sehingga kinerja gudang kedepan juga akan sesuai visi dari departemen gudang yaitu, “Tetap bertahan dalam lingkungan revolusi industri 4.0 dan tetap menerapkan kesehatan keselamatan kerja.”.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah yang terdapat pada penelitian ini adalah :

1. Berapa nilai kinerja gudang saat ini?
2. Apa yang dapat dilakukan untuk dapat memperbaiki kinerja gudang?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah data yang digunakan hanya periode Januari sampai dengan Maret 2020 pada Gudang Lempuyangan PT. X.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Mengetahui nilai kinerja gudang.
2. Memperbaiki kinerja gudang sehingga tercapai kinerja yang lebih baik lagi.

1.5 Manfaat Penelitian

Membantu perusahaan untuk menganalisa kinerja gudang dengan perspektif baru dan dengan menggunakan KPI yang lebih luas sehingga perbaikan bisa lebih menyeluruh.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kajian Deduktif

2.1.1 Gudang

Gudang menurut Perpu Nomor 5 Tahun 1962 yang disahkan dalam Undang-Undang No. 11 Tahun 1965 adalah “ruangan yang tidak bergerak yang dapat ditutup dengan tujuan tidak untuk dikunjungi untuk umum melainkan untuk dipakai khusus sebagai tempat barang”. Dapat disimpulkan bahwa gudang memiliki fungsi sebagai tempat atau ruangan untuk menyimpan barang.

Gudang memiliki beberapa aktivitas diantaranya receiving, storage, order-picking dan shipping (Berg, 1999). *Receiving* merupakan kegiatan menerima barang dari pabrik, *order-picking* adalah aktivitas pengambilan barang dari penyimpanan ketika ada *order* masuk. *Storage* adalah kegiatan penyimpanan barang dengan metode tertentu, dan *shipping* adalah kegiatan mengirimkan barang sesuai dengan *order*.

Menurut Berg (1999) juga terdapat 3 jenis gudang, yaitu gudang distribusi, gudang produksi dan gudang kontrak. Di mana gudang distribusi adalah gudang yang mengumpulkan barang dari supplier untuk kemudian diantarkan ke *customer*. Sedangkan gudang produksi adalah gudang yang menyimpan barang yang terdapat selama proses produksi, semisal gudang barang jadi dan gudang bahan baku. Terakhir gudang kontrak adalah gudang yang proses operasionalnya dijalankan bersama dengan *customer*.

2.1.2 Pengukuran Kinerja

Menurut Neely (2005) pengukuran kinerja adalah proses dari mengukur kegiatan, di mana pengukurannya berarti kuantifikasi kegiatan, dan kegiatan itu mengarah pada kinerja.

2.1.3 Metode Pengukuran Kinerja

1. *Balanced scorecards*

Balanced score card adalah suatu metode pengukuran kinerja yang ditemukan oleh Kaplan dan Norton pada tahun 1992 di *Harvard Business Review*, di mana dalam pengukuran dilibatkan 4 perspektif, yaitu *financial*, *customer*, *internal process*, dan *Innovation and learning growth* (Sarraf & Nejad, 2019).

a. Perspektif *Financial*

Financial menurut Kaplan dan Norton (1992) merupakan perspektif di mana suatu organisasi mengukur kekuatan bertahan keuangan dari perusahaannya dalam rangka untuk bertahan, sukses, dan sejahtera. Perspektif ini dapat dilihat dari *cash flow*, *return of investment* atau hal lain yang berhubungan dengan tiga tujuan bertahan, sukses, dan sejahtera.

b. Perspektif *Customer*

Perspektif *customer* merupakan perspektif di mana orientasi pengukurannya berpatokan dari waktu, kualitas, performa, dan pelayanan yang diukur ke dalam pengukuran yang spesifik. (Kaplan & Norton, 1992).

c. *Internal process*

Perspektif *internal process* merupakan perspektif di mana pengukuran akan dilakukan berdasar proses bisnis internal yang akan memiliki dampak besar pada kepuasan *customer* (Kaplan & Norton, 1992).

d. *Innovation and learning growth*

Menurut Kaplan dan Norton (1992) perspektif *Innovation and learning growth* merupakan perspektif di mana perusahaan atau organisasi melakukan pengembangan untuk kinerja yang lebih baik yang sesuai dengan nilai perusahaan.

Pada gambar 2.1 digambarkan bagaimana *balanced scorecards* awalan yang diusulkan oleh Kaplan & Norton (1992) :



ECI's Balanced Business Scorecard			
Financial Perspective		Customer Perspective	
GOALS	MEASURES	GOALS	MEASURES
Survive	Cash flow	New products	Percent of sales from new products
Succeed	Quarterly sales growth and operating income by division		Percent of sales from proprietary products
Prosper	Increased market share and ROE	Responsive supply	On-time delivery (defined by customer)
		Preferred supplier	Share of key accounts' purchases
			Ranking by key accounts
		Customer partnership	Number of cooperative engineering efforts
Internal Business Perspective		Innovation and Learning Perspective	
GOALS	MEASURES	GOALS	MEASURES
Technology capability	Manufacturing geometry vs. competition	Technology leadership	Time to develop next generation
Manufacturing excellence	Cycle time Unit cost Yield	Manufacturing learning	Process time to maturity
Design productivity	Silicon efficiency Engineering efficiency	Product focus	Percent of products that equal 80% sales
New product introduction	Actual introduction schedule vs. plan	Time to market	New product introduction vs. competition

Gambar 2. 1 Awalan metode *balanced scorecards*

Sumber : Kaplan & Norton (1992)

Seiring perkembangan jaman, metode *balanced scorecards* tidak hanya menggunakan tujuan dan pengukuran yang terdapat pada gambar, namun juga berkembang dan dapat disesuaikan dengan apa yang akan diukur. KPI mana saja yang belum tercapai dan sudah tercapai. Kemudian dalam memberikan analisa hasil dengan metode wawancara. Selain itu karena kelebihan dari metode ini yang pada *Balanced scorecards* Institute (2012) dalam Lesakova dan Dubcova (2016) sebagai berikut :

1. Meningkatkan fokus pada strategi dan hasil
2. Untuk menghindari komunikasi tidak lancar antar departemen
3. Untuk meningkatkan pemahaman pada kebutuhan *customer* dan kecepatan respons.
4. Membantu manajemen untuk mengukur performa dari area penting pada perusahaan
5. Membantu manajemen untuk membuat keputusan dengan lebih baik berdasarkan *indikator* performa yang relevan.
6. Membantu manajemen untuk menjadwalkan dengan lebih efektif
7. Membantu manajemen dan karyawan untuk berfokus pada tugas penting.

2. Frazelle model

Model frazelle adalah metode pengukuran gudang yang ditemukan oleh Edward Frazelle untuk mengukur kinerja gudang melalui 5 aktivitas gudang yaitu *receiving*, *putaways*, *order picking*, *storage*, dan *shipping* dengan 5 KPI yaitu *financial*, *productivity*, *utility*, *quality*, dan *cycle time* (Frazelle, 2002).

Tabel 2. 1 Key Performance Indikator model Frazelle

	<i>Financial</i>	Productivity	Utility	Quality	<i>Cycle time</i>
Receiving	Receiving cost per line	Receipts per hour	% man-door utilization	% dock processed accurately	Receipt processing time per receipts
Putaways	Putaway cost per line	Puttaways per hour	% utilization of putaway labor and equipment	% Perfect putaways	Putaways <i>cycle time</i>
Order Picking	Picking cost per order line	Order lines picked per man-hour	% Utilization of picking	% Perfect picking lines	Order picking <i>cycle time</i>

Tabel 2. 2 Key Performance Indicator model Frazelle

			labor and equipment		
Storage	Storage space cost per item	Inventory per square foot	% Location and cube occupied	% Locations without inventory discrepancies	Inventory days on hand
Shipping	Shipping cost per <i>customer</i> order	Orders prepared for shipment per man- hour	% Utilization of shipping docks	% Perfect shipments	Warehouse order <i>cycle</i> <i>time</i>

3. Logika Fuzzy

Logika Fuzzy merupakan sebuah metode yang dirancang untuk membantu merepresentasikan suatu kejadian dengan data yang acak atau tidak berpola, dengan cara pikir seperti manusia yang penuh dengan ketidak pastian dan ambiguitas (Kozarevic et al., 2000). Langkah – langkah menggunakan logika fuzzy untuk menganalisa kinerja adalah dengan cara berikut (Khan, 2016) :

- a. Menyusun KPI bersama dengan ahli.
- b. Membuat struktur pengukuran kinerja gudang untuk bisa diolah dengan menggunakan *Fuzzy Inference System* (FIS) untuk memetakan data apa yang merupakan *input* dan apa data yang akan menjadi *output*.
- c. Mencari bobot setiap KPI dengan metode pembobotan seperti AHP atau ANP, dan metode pembobotan lain.
- d. Menentukan skala dan aturan fuzzy dengan meminta pendapat ekspert untuk membentuk *knowledge-base* dari logika fuzzy yang digunakan.
- e. Perhitungan nilai kinerja menggunakan FIS.
- f. Menentukan interpretasi hasil kinerja dengan menggunakan FIS.

4. Check up

Warehouse check up adalah suatu metode yang dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan audit gudang dari 7 perspektif berbeda (Arwani, 2009) 7 perspektif itu adalah strategi, proses, operasi, biaya, infrastruktur, sistem informasi, dan sumber daya manusia. Setiap perspektif sudah memiliki bobotnya masing-masing, tercantum pada tabel 2.2, dan interpretasinya pada tabel 2.3.

Tabel 2. 3 Bobot metode check up

No	Perspektif	Skala	Bobot
1	Strategi	10-100	20%
2	Proses	10-100	15%
3	Operasional	10-100	15%
4	Biaya	10-100	15%
5	Fasilitas	10-100	10%
6	Sistem informasi	10-100	15%
7	Sumber daya manusia	10-100	10%
Total			100%

Tabel 2. 4 Interpretasi metode check up

Status	Skor
Well managed	90-100
Running properly	80-90
Need improvement	70-80
Extremely need improvement	50-70
Need fundamental improvement	<50

5. SMART

SMART merupakan metode kepanjangan dari *specific, measurable, attainable, realistic dan time bound* (Ogbeiwi, 2017). Artinya, penggunaan metode ini harus berdasarkan

sesuatu yang spesifik untuk dituju, mudah terukur, mudah dicapai, realistis untuk dicapai, dan terbatas waktu. Tidak serta merta menentukan tujuan tanpa memberikan arahan terhadap pencapaiannya. Kerangka kerja dari metode ini adalah dengan menentukan tujuan pencapaian, untuk kemudian mengukur kondisi kinerja pada saat ini sehingga dapat terdefinisi seperti apa kondisi kinerja yang sedang terjadi saat ini. Segala sesuatu pada metode ini terukur terbatas waktu sehingga *goals* singkatnya dapat dijangkau dengan mudah.

Dari 5 metode yang bisa digunakan untuk mengukur kinerja, *balanced scorecards* dipilih karena mampu menjelaskan kinerja gudang dengan detail dari 4 perspektif berbeda, yang tidak berfokus pada kondisi proses bisnis internal saja. Namun dapat menjangkau perspektif finansial, *customer*, dan juga pengembangan organisasi. Sehingga pengukuran akan menjadi menyeluruh, berimbang, dan cenderung bisa digunakan dalam berbagai pengukuran. Selain itu, pengukuran dengan menggunakan *balanced scorecards* dapat dibentuk KPI nya menggunakan acuan visi dan misi sehingga lebih relevan dengan apa yang akan dituju. Serta strategi untuk mencapainya juga akan terpetakan dengan baik.

2.1.4 Key performance indikator

Menurut Appleton (2017) key performance indikator (KPI) merupakan sekumpulan hal yang merupakan kunci inti kegiatan dari suatu perusahaan atau organisasi yang berguna untuk mendeteksi apakah suatu perusahaan atau organisasi sudah berjalan sesuai arah tujuannya atau tidak. KPI dapat dibuat dengan menentukan hal apa yang paling bernilai dan menjadi tujuan dari perusahaan kemudian diterjemahkan ke dalam hitungan agar dapat terhitung dengan pasti. KPI juga seringkali dibagi menjadi beberapa area penting dalam proses bisnis yang sering juga digunakan dalam *balanced scorecards*, yaitu pengukuran kepuasan pelanggan, pengukuran finansial, pengukuran proses internal, dan pengukuran pengembangan dan kepuasan pekerja.

2.1.5 SNORM

SNORM merupakan normalisasi dari data yang muncul pada tiap indikator berbeda, berguna untuk menyamakan parameter penilaian (Sumiati, 2006). Proses ini dilakukan dengan menggunakan rumus Snorm De Boer tertera pada persamaan (1) dan (2).

$$\text{Larger is better, SNORM} = \left(\frac{Si - S_{min}}{S_{max} - S_{min}} \right) \times 100\% \quad \dots(1)$$

$$\text{Lower is better, SNORM} = \left(\frac{S_{max} - Si}{S_{max} - S_{min}} \right) \times 100\% \quad \dots(2)$$

Keterangan :

S_i = nilai actual indikator yang tercapai

S_{min} = Nilai minimal (terburuk) pencapaian

S_{max} = Nilai maksimal (terbaik) pencapaian

Setelah muncul nilai akhir, tentu akan ada indikator dari hasil penilaian sebagai yang tertera pada tabel 2.4.

Tabel 2. 5 Interpretasi SNORM

Interval nilai performa	Indikator
<40	<i>Poor</i>
40-50	<i>Marginal</i>
50-70	<i>Average</i>
70-90	<i>Good</i>
>90	<i>Excellent</i>

Sedangkan untuk menemukan nilai akhirnya, ditentukan dengan persamaan (3).

$$P_i = \sum_{j=1}^n S_{ij} W_j \quad \dots(3)$$

Keterangan :

P_i = Kinerja keseluruhan

S_{ij} = Skor dari setiap KPI

W_j = Bobot dari kinerja

2.1.6 Analytical Hierarchy Process

Analytical hierarchy process (AHP) adalah suatu metode pemilihan keputusan untuk multi kriteria dan beberapa faktor pemilihan (saaty, 1990). AHP memiliki beberapa tahapan antara lain :

1. Dekomposisi

Dekomposisi adalah proses dari menguraikan masalah menjadi beberapa kriteria dan alternatif solusi yang membentuk hierarki untuk menyelesaikan masalah.

2. Perbandingan berpasangan

Perbandingan berpasangan dilakukan untuk membandingkan tingkat kepentingan antar kriteria dan alternatif. Terdapat 9 skala untuk menyatakan tingkat kepentingan dari perbandingan berpasangan yang akan dijelaskan pada tabel 2.2. Jika ahli lebih dari satu maka digunakan *geometric means* untuk menghitung pembobotan AHP. Untuk menghitung *geometric means* digunakan persamaan (4).

$$\text{Geometric means} = \sqrt{(N_1 x M_1 x \dots)} \quad \dots(4)$$

Keterangan :

N = ekspert 1

M= ekspert 2

Tabel 2. 6 Keterangan skala AHP

Skala	Keterangan
1	Sama besar pengaruhnya
3	Sedikit lebih besar Pengaruhnya
5	Salah satu faktor lebih besar pengaruhnya
7	Salah satu faktor sangat lebih besar pengaruhnya
9	Salah satu faktor mutlak sangat lebih besar

	pengaruhnya
2,4,6,8	Nilai tengah sebagai Kompromi di antara dua penilaian yang berdekatan
Kebalikan skala	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan aktivitas j , maka j mempunyai nilai kebalikannya dibandingkan dengan i

3. Sintesis prioritas

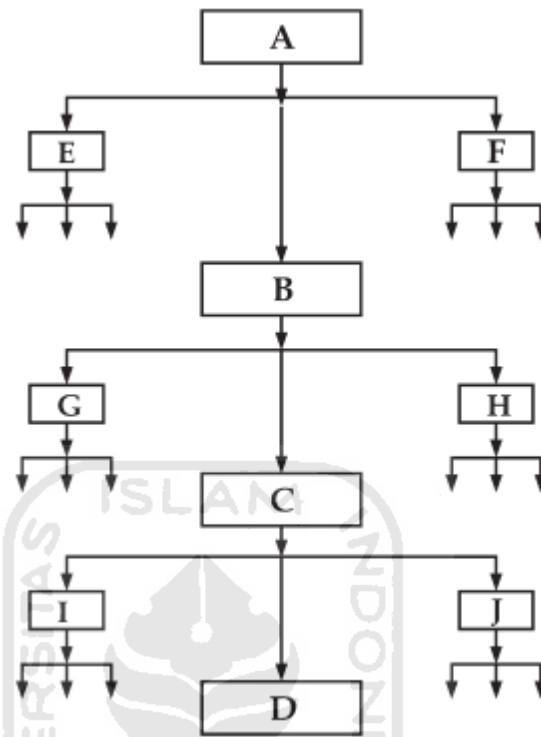
Untuk menemukan alternatif mana yang akan dipilih, maka sintesis prioritas perlu untuk dilakukan di level kriteria maupun alternatif AHP. Sebelum menemukan *global priority*, maka akan dicari dulu eigen vector dari perbandingan berpasangan, dan setelah itu *local priority*.

4. Uji konsistensi

Uji konsistensi dilakukan untuk menguji apakah rasio konsistensi mencapai tingkatan 10% atau tidak. Dikatakan konsisten jika nilai $<10\%$ dan inkonsisten jika $>10\%$.

2.1.7 Fault tree analysis

Fault tree analysis merupakan salah satu metode *seven tools* modern yang memungkinkan insinyur untuk dapat melacak asal mula dari kejadian yang tidak diinginkan (Kiran, 2017). Bentuk dari penggunaan FTA menurut Kiran (2017) adalah sebagai berikut :



Gambar 2. 2 Diagram Fault Tree Analysis

Sumber : Kiran (2017)

Keterangan :

A = Masalah

B = Akibat dari masalah

C = Akibat dari poin B

D = Akibat dari poin C

E-J = Akibat yang menyebabkan masalah dengan skala yang sama

2.2 Kajian Induktif

Kajian induktif terangkum pada tabel 2.3.



Tabel 2.6 Kajian induktif

Penulis	Tahun	Metode	Hasil dan kesimpulan
Qurtubi et al.,	2018	KPI dan AHP ; KPI digunakan untuk mengukur kinerja gudang adalah 5 aktivitas gudang yaitu <i>receiving, putaway, storage, order picking, dan shipping</i> . Melalui <i>warehouse</i> KPI yang digunakan untuk <i>variable key performance indikator</i> . Variabel KPI yang digunakan adalah <i>financial, productivity, utilization, quality, dan cycle time</i> . Setelah didapatkan angka kinerja dari setiap variabel yang dilakukan melalui wawancara, digunakan SNORM untuk mendapatkan nilai dengan standar normal. Kemudian AHP digunakan untuk membobot kan masingmasing KPI dari yang paling besar bobotnya sampai yang paling kecil. Fungsi pembobotan ini untuk mengetahui proses mana yang dapat paling penting dalam meningkatkan performa perusahaan.	Setiap proses gudang memiliki kualitas sangat baik, hal ini ditunjukkan dengan <i>quality</i> merupakan variable dengan pembobotan terbesar untuk setiap KPI aktivitas gudang. Skor tertinggi ada pada <i>putaway</i> dengan faktor <i>utilization</i> sebesar 100% pada alat angkut.
Elisa et al.,	2018	Frazelle dan AHP ; Frazelle digunakan sebagai metode untuk mengukur kinerja	Frazelle model dapat dengan tepat mengukur kinerja gudang karena

Tabel 2.6 Kajian induktif

Chandra	2014	<p>operasional gudang dari setiap aktivitasnya dalam 5 variabel yaitu <i>financial, quality, produktivitas, utilitas, dan cycle time</i>. Kemudian, KPI dalam bentuk kuesioner diberikan kepada manajer gudang. KPI mengacu pada model Frazelle kemudian dari setiap KPI setiap KPI nya akan dibobotkan kepentingannya dengan menggunakan AHP lewat kuesioner perbandingan berpangan dalam skala 1-9. Kemudian untuk menentukan skor akhir dengan cara mengalikan hasil kinerja gudang yang dinormalisasi menggunakan SNORM dengan bobot kepentingan .</p> <p><i>Balanced scorecards</i> ; KPI dibentuk dengan metode diskusi antara penulis dengan tim <i>warehouse</i> untuk menentukan aspek apa saja yang dapat terukur dari aktivitas gudang pada 4 perspektif metode <i>balanced scorecards</i>. Kemudian, disusun pula target dari setiap KPI yang sudah didiskusikan bersama sehingga terbentuk utuh KPI bersama</p>	<p>tidak hanya mengukur kualitas, biaya, waktu, dan produktivitas namun juga mengukur aktivitas gudang secara keseluruhan.</p> <p>KPI yang belum tercapai adalah pada bagian turnover karyawan pada perspektif <i>Innovation and learning growth</i>. Hal ini diakibatkan oleh banyaknya karyawan departemen <i>warehouse</i> yang melakukan <i>resign</i> dan berpindah ke perusahaan lain, yang mungkin diakibatkan oleh</p>
---------	------	--	--

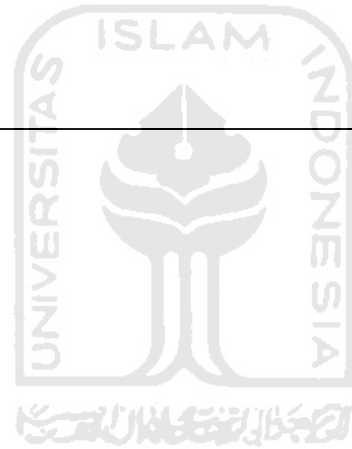
Ferdiansyah et 2016 al.,	<p>targetnya. Setelahnya ada proses tabulasi untuk dapat terpetakan mana KPI yang sudah tercapai dan belum tercapai dari penelitian.</p> <p><i>Balanced scorecards ; balanced scorecards</i> digunakan untuk membentuk KPI penelitian kemudian digunakan pula untuk mendeskripsikan model pengembangan dari strategi bisnis perusahaan. Kemudian, dibentuk diagram deployment yang sejalan dengan strategi bisnis. Setelah terbentuk diagram deployment, tahap selanjutnya adalah pengelompokan KPI menjadi kedalam perspektif BSC.. setelah KPI terbentuk, diadakan validasi KPI dengan cara pengecekan kesesuaian antara pengukuran kinerja gudang dengan strategi bisnis, permintaan gudang, dan kesuaian dengan kebutuhan perusahaan.</p>	<p>tawaran yang lebih baik daripada tempat penelitian.</p> <p>Kinerja gudang berada pada level baik dan banyak yang sudah mencapai target. Pada KPI handling mengalami <i>overload</i> dan KPI <i>delivery process</i> mengalami <i>overtime</i> sehingga butuh untuk selalu diperbaiki dengan cara pengontrolan kinerja gudang secara terus menerus.</p>
Sriyanto et al., 2017	<p><i>Check up ;</i> dengan mengaudit 7 perspektif audit gudang, yaitu strategi, proses, operasional, biaya, infrastruktur, sistem</p>	<p>Kondisi gudang berada pada status <i>running properly</i>, namun membutuhkan beberapa</p>

Faozanudin et 2019 al.,	<p>informasi, dan sumber daya manusia. Kemudian dari seluruh perspektif tersebut dibobotkan dengan mengalikan skor dari audit dengan bobot dari masing-masing perspektif. Selanjutnya nilai akhir akan dijumlahkan dari setiap perspektifnya.</p> <p><i>Balanced scorecard</i>s; BSC digunakan untuk menganalisa kinerja gudang dengan 4 perspektifnya. Kemudian, dari hasil pengukuran yang ditemukan, dilakukan 5 WHY's analysis untuk mengetahui akar masalah dari hasil tersebut.</p>	<p>perbaikan dari perspektif operasi, perspektif strategi, perspektif operasi dan perspektif informasi.</p> <p>Kondisi kinerja keseluruhan berada pada level <i>enough</i> atau cukup dan diperlukan perbaikan di beberapa lini aktivitas. 5 WHY's berhasil mengidentifikasi penyebab dari setiap indikator yang gagal tercapai.</p>
Khan, S.A. et al., 2016	<p>Fuzzy-AHP ; AHP digunakan untuk membobot kan <i>short-term</i> dan <i>long-term</i> kriteria dari penilaian kinerja gudang. Kemudian Fuzzy digunakan untuk membentuk <i>fuzzy knowledge</i> supaya dapat terdefinisi nilai dari setiap kinerja. Perhitungan kinerja short term long term menggunakan <i>Fuzzy Inference System</i>. Setelah itu, didapatkan KPI perhitungan yang akan</p>	<p>Metode Fuzzy-AHP efektif untuk menentukan apa saja yang dapat diukur dari kinerja gudang bersamaan dengan penentuan KPI metode <i>brainstorming</i> dengan ahli.</p>

Tabel 2.6 Kajian induktif

Khemavuk, Hasan	2011	<p>unitung dengan perhitungannya masing-masing.</p> <p>Metode kualitatif; dengan penggunaan metode SEM Model untuk mengidentifikasi KPI dan pengukuran kinerja gudang. Angka kinerja didapatkan dari scorecard perusahaan masing-masing untuk selanjutnya dimasukkan dalam SEM Model.</p>	<p>Dari 25 KPI yang diajukan dan biasa terhitung, ketika diukur menggunakan metode SEM ditemukan bahwa hanya 10 KPI yang signifikan berpengaruh pada kinerja gudang.</p>
Livi et al.,	2009	<p>Pengukuran pada 3 indikator, yaitu <i>order fulfillment</i>, <i>inventory management</i>, dan <i>warehouse performance</i>. Kemudian dari setiap indikator didefinisikan apakah <i>max is better</i> atau <i>min is better</i>.</p>	<p>Masalah terjadi pada penggunaan ruang gudang, <i>inventory days on hand</i> yang terlalu lama, <i>dock to stock</i> terlalu lama, <i>order</i> yang sangat minim per jamnya, nilai barang yang terlalu kecil setiap jam, dan batasan <i>order cycle time</i> yang terlalu tinggi. Solusi yang ditawarkan berupa <i>process mapping</i> dan pemantauan KPI agar dapat terpantau segala sesuatu kegiatan dalam gudang dan dapat menangani masalah kinerja dengan lebih cepat sebelum terlambat dan menyebabkan kerugian.</p>

Indrawati et al., 2018	<i>Balanced scorecards & Sustainable SCM</i> ; <i>Balanced scorecards</i> digunakan untuk mengukur kinerja dari 4 perspektif, sedangkan <i>sustainable SCM</i> digunakan sebagai metode pendekatan pada KPI pengukurannya.	Berdasarkan hasil pengukuran dengan <i>warehouse sustainable model</i> , nilai kinerja gudang berada pada nilai 58%, dengan perbaikan yang harus dilakukan pada KPI <i>labor cost, warehousing cost, inventory accuracy, waste management</i> dan <i>5s implementation</i> .
------------------------	--	--



10 jurnal penyokong penelitian yang juga meneiti kinerja gudang menggunakan beragam metode diantaranya *Balanced scorecards*, KPI, Frazelle, Fuzzy-AHP, metode kualitatif, dan Check up. Kesemuanya memiliki kekurangan dan kelebihanannya masing-masing. Penggunaan metode juga disesuaikan dengan kebutuhan dan kompatibilitasnya dengan permasalahan yang ada. Dalam penelitian ini, PT. X ingin mengetahui kondisi kinerja gudangnya secara keseluruhan, tidak hanya dari perspektif bisnis internalnya saja. Sehingga diperlukan sebuah metode yang dapat mengukur kinerja gudang dari banyak perspektif. Metode itu diantaranya adalah *balanced scorecards* dan *check up*. Pada akhirnya dengan mempertimbangkan kompatibilitas dan mempertimbangkan dari visi yang dimiliki oleh gudang PT.X maka *balanced scorecards* dipilih menjadi metode penelitian.

Perbedaan penelitian ini dengan 10 jurnal yang menjadi kajian induktif dari penelitian ini, baru ada 1 yang menggunakan metode ilmiah untuk mencari akar masalah dari ketidak tercapaian KPI. Maka dari itu, penelitian ini menggunakan Fault Tree Analysis (FTA) untuk mengetahui akar dari permasalahan tidak tercapainya KPI. Pembentukan KPI juga tidak serta merta berasal hanya dari proses bisnis yang ada, namun mempertimbangkan visi dari departemen gudang itu sendiri, sehingga pengukuran menjadi relevan dan strategi mencapai tujuan akan terpetakan dengan baik. Selain itu, untuk membobot kan KPI digunakan Analytical Hierarchy Process (AHP) sehingga bobot yang ada dapat tetap merepresentasikan hasil dari permasalahan yang cukup rumit dan memiliki banyak faktor.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Sumber Data

3.1.1 Data Primer

Data primer yang digunakan pada penelitian ini adalah, *cycle time* pemuatan barang di gudang.

3.1.2 Data Sekunder

Data sekunder yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data barang *defect* yang diakibatkan proses *stock in* maupun *stock out*, *cycle time* pembongkaran, data penyimpanan barang, dan data *training*, selain itu juga artikel artikel teori yang mendukung penelitian.

3.2 Jenis Data

3.2.1 Data Kuantitatif

Data kuantitatif yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah data *inventory*, data *cycle time* bongkar maupun muat, data jumlah *training* yang dilaksanakan, data jumlah *broken bag*.

3.2.2 Data Kualitatif

Data kualitatif yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah informasi mengenai sistem gudang.

3.3 Metode Pengambilan Data

3.3.1 Studi Lapangan

Studi lapangan dilakukan untuk mengamati sistem kerja gudang sehingga dapat ditemukan KPI gudang yang kompatibel. Data yang didapatkan dari studi lapangan berupa data proses bisnis dan aliran kegiatan gudang.

3.3.2 Studi Literatur

Studi literatur digunakan untuk menentukan metode penelitian dan sebagai panduan dalam peneliti melakukan penelitian. Studi literatur juga menjadi sangat penting untuk mencari bahan permasalahan dari kondisi lapangan yang ada. Data yang didapatkan dari studi literatur berupa pengetahuan dalam melaksanakan penelitian dan juga penggunaan metode penelitian.

3.3.3 Wawancara

Wawancara dilakukan untuk dapat mengetahui detail operasi gudang juga untuk mendapatkan kejelasan proses dari tahapan kegiatan yang ada pada gudang. Data yang didapatkan dari wawancara berupa data proses bisnis mendetail dan juga sistem kerja gudang.

3.3.4 *Brainstorming*

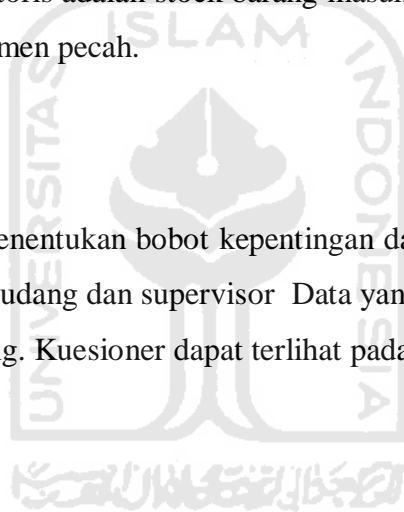
Brainstorming dilakukan untuk membahas detail KPI apa yang akan dijadikan KPI pada penelitian ini setelah sebelumnya dilakukan studi literatur. Data yang didapatkan dari *brainstorming* berupa beberapa KPI penelitian.

3.3.5 **Data Historis**

Data historis diambil dari data yang sudah terekam pada perusahaan. Pada penelitian ini data yang berasal dari data historis adalah stock barang masuk, jumlah barang keluar, *cycle time* bongkar, dan juga data semen pecah.

3.3.6 **Kuesioner**

Kuesioner digunakan untuk menentukan bobot kepentingan dari setiap KPI penelitian yang diisi oleh *expert* yaitu kepala gudang dan supervisor. Data yang diperoleh dengan kuesioner berupa bobot setiap KPI gudang. Kuesioner dapat terlihat pada tabel 3.1.



Jumlah	
<i>training</i>	
<i>safety</i>	

3.3.7 Pengambilan data langsung

Data yang diambil secara langsung adalah data mengenai *cycle time* muat barang ke truk yang akan mengirimkan barang ke *customer* sesuai dengan sales order dari *customer*.

3.4 Key Performance Indikator

Dalam penelitian ini, dibutuhkan beberapa *key performance indikator* (KPI) untuk menentukan tingkat performa dan menentukan tujuan atau arah penelitian. *Key performance indikator* yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan KPI asli perusahaan dan juga tambahan lainnya menggunakan metode studi literatur dan *brainstorming*. KPI asli dari gudang PT. X Lempuyangan adalah semen pecah, *cycle time* bongkar, *cycle time* muat, *inventory turnover*, dan *training safety* saja. Pada tabel 3.2 tertera KPI yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. 2 KPI beserta target

Perspektif	Tujuan	KPI	Kode KPI	Target	Sumber KPI	Sumber target
<i>Financial</i>	Menurunkan kerugian akibat semen pecah	Total kerugian semen pecah	KPI 1	Rp. 0	<i>Brainstorming</i> , Chandra (2014)	Target manajemen
<i>Customer</i>	Mengetahui persentase perfect order customer	<i>Perfect order customer</i>	KPI 2	100%	Chandra (2014)	Target manajemen
<i>Internal process</i>	Menurunkan cycle time bongkar	<i>Cycle time</i> bongkar	KPI 3	15'	KPI manajemen	Target manajemen
	Menurunkan jumlah semen pecah	Jumlah semen pecah	KPI 4	0	KPI manajemen	Target manajemen
	Menurunkan cycle time muat	<i>Cycle time</i> muat	KPI 5	3 menit	KPI manajemen	Target manajemen
	Mengetahui persentase penggunaan internet	Jumlah proses bisnis terkoneksi internet	KPI 6	60%	<i>Brainstorming</i> dari visi	<i>Brainstorming</i>

Tabel 3. 2 KPI beserta target

Perspektif	Tujuan	KPI	Kode KPI	Target	Sumber KPI	Sumber target
	Mengetahui tingkat <i>inventory turnover</i>	<i>Inventory turnover</i>	KPI 7	>1	KPI manajemen	Target manajemen
	Mengetahui persentase <i>perfect receiving</i> gudang	<i>Perfect receiving</i>	KPI 8	99%	Qurtubi et al., (2018)	Target manajemen
<i>Innovation and learning growth</i>	Mengetahui jumlah <i>training</i> pergudaan	Jumlah <i>training</i> gudang dilaksanakan	KPI 9	1 kali	Faozanudin et al., (2019) dan Chandra (2014)	Target manajemen
	Mengetahui jumlah <i>training</i> mengenai 4.0	Jumlah <i>training</i> mengenai 4.0 dilaksanakan	KPI 10	1 kali	<i>Brainstorming</i> , Chandra (2014), Indrawati et al., (2018), Rojko (2017)	Target manajemen
	Mengetahui jumlah <i>training</i> safety	Jumlah <i>training</i> safety dilaksanakan	KPI 11	1 kali	KPI manajemen	Target manajemen

Pada KPI 1, didapatkan dari studi literatur jurnal yang ditulis oleh Chandra (2014) , di mana pada jurnal tersebut digunakan pengurangan *labor cost* yang disebabkan oleh kelebihan jam kerja dari pekerja. Dikarenakan pada gudang PT. X proses bisnisnya dijalankan oleh pihak ketiga, maka untuk menggunakan KPI tersebut pada saat proses *brainstorming* tidak disarankan. Sehingga pada perspektif finansial digunakan KPI total kerugian semen pecah, dikarenakan semen pecah ini merupakan hal yang berhubungan langsung dengan perusahaan.

KPI 2 merupakan KPI usulan yang diajukan berdasarkan literatur pada jurnal Chandra (2014) yang meneliti dengan metode sama. Selain itu, KPI 2 diajukan karena merupakan KPI yang bersinggungan langsung dengan *customer* dan dirasa penting saat *brainstorming* dilakukan.

KPI 6 merupakan KPI yang diajukan berdasarkan dari studi literatur dan *brainstorming*, dikarenakan PT. X menggunakan sistem SAP yang pada literatur Rojko (2017) dikatakan sebagai wujud penggunaan sistem 4.0 paling nyata, karena keseluruhan sistemnya terintegrasi secara cloud. Pengukuran ini dilakukan karena adanya pandangan jangka panjang perusahaan untuk tetap bertahan pada era industri 4.0. Selain itu KPI ini juga dibahas berkaitan dengan visi departemen gudang untuk tetap bertahan dalam industri 4.0.

KPI pada proses bisnis internal secara umum merupakan KPI dari masing-masing aktivitas gudang, yaitu shipping, receiving, order picking, dan storage. KPI 4 merupakan KPI yang mencakup aktivitas receiving dan putaway dikarenakan belum adanya pencatatan mendetail mengenai penyebab dari semen pecah. Hanya satu entitas besar yaitu jumlah semen pecah yang menjadi acuan kinerja gudang. Selain itu, KPI semen pecah menjadi KPI inti gudang karena merupakan tanggung jawab gudang setelah semen keluar dari *plant*.

KPI 9 diambil dari beberapa literatur yang juga menyertakan *training* departemen sebagai KPI nya. Kemudian KPI 10 merupakan lanjutan dari KPI 6, di mana untuk

memasuki era baru, maka akan dibutuhkan *training* tambahan agar tidak terjadi penurunan kinerja.

3.5 Pengolahan Data

Data diolah dengan menggunakan beberapa rumus yang disesuaikan dari berbagai sumber dalam persamaan (5) sampai (15).

a. *Financial*

Kerugian *broken bag* = Σ Jumlah semen pecah x Harga semen / sack ... (5)

b. *Customer*

Persentase perfect order = $\frac{\text{Total perfect order}}{\text{Total order terkirim}} \times 100\%$... (6)

c. *Internal process*

Cycle time bongkar = $\frac{\sum_i^n X_i \text{ waktu bongkar}}{n \text{ gerbong}}$... (7)

Semen pecah = Σ Semen pecah ... (8)

Cycle time muat = $\frac{\sum_i^n X_i \text{ waktu muat}}{n \text{ truk}}$... (9)

Persentase penggunaan internet = $\frac{\text{total proses yang menggunakan internet}}{\text{total proses bisnis di gudang}} \times 100\%$... (10)

Inventory turnover = $\frac{\text{Penjualan}}{\text{Persediaan}}$... (11)

$$\text{Persentase perfect receiving} = \frac{\text{Total perfect receiving (ton)}}{\text{Total receiving (ton)}} \times 100\% \quad \dots(12)$$

d. *Innovation and learning growth*

$$\text{Jumlah training pergudangan} = \text{Total training pergudangan} \quad \dots(13)$$

$$\text{Jumlah training mengenai 4.0} = \text{Total training 4.0} \quad \dots(14)$$

$$\text{Jumlah training safety} = \text{Total training safety} \quad \dots(15)$$

3.6 Perhitungan SNORM

Pada perhitungan SNORM yang akan normalisasi data, kemudian dilakukan pembobotan dilakukan dengan menyebarkan kuesioner perbandingan berpasangan AHP pada kepala gudang dan supervisor gudang untuk memperoleh bobot dari setiap KPI. Kemudian setelah ditemukan, bobot akan dikalikan dengan nilai SNORM agar nilai kinerja akhir dapat diketahui.

3.7 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dari penelitian ini adalah gudang barang jadi PT. X yang terletak di Stasiun Lempuyangan, Yogyakarta. Lokasi yang dipilih hanya gudang yang berada di Stasiun Lempuyangan walau pada faktanya, PT. X memiliki beberapa gudang lagi di daerah Pulau Jawa.

3.8 Subjek Penelitian

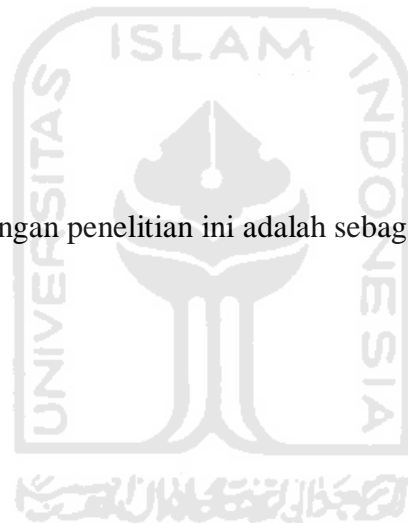
Subjek penelitian ini adalah dua *expert* pada gudang PT. X, yaitu kepala gudang dan juga supervisor gudang karena kedua orang ini adalah yang paling mengerti tentang seluk beluk juga cara kerja gudang.

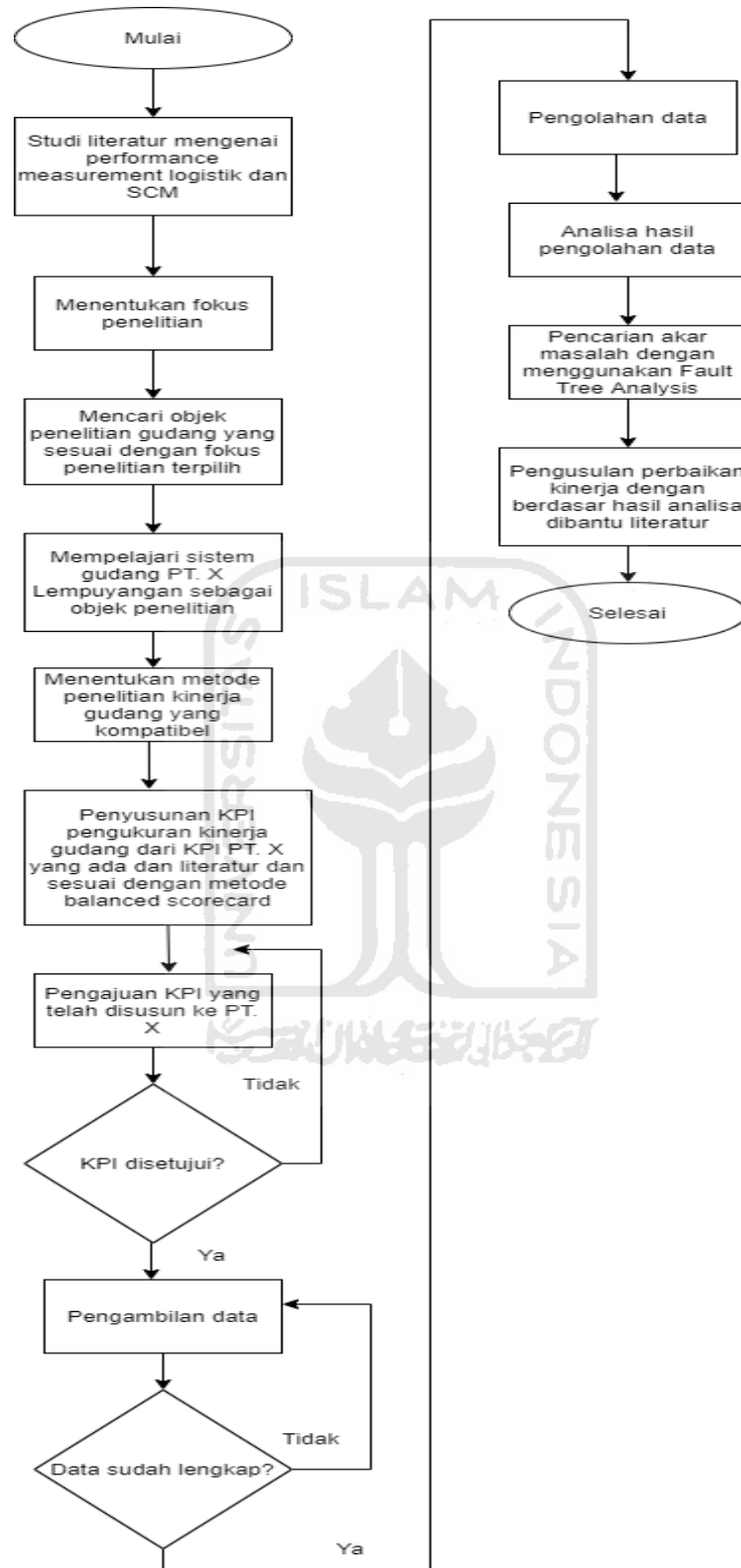
3.9 Objek Penelitian

Objek penelitian pada penelitian ini adalah aktivitas gudang barang jadi PT. X yang terletak di Stasiun Lempuyangan, Yogyakarta. Gudang ini berisi barang jadi yang dibawa langsung dari *Plant* Cilacap PT. X, untuk kemudian diambil oleh truk milik distributor sesuai dengan pesanan.

3.10 Alur Penelitian

Alur penelitian yang sesuai dengan penelitian ini adalah sebagai berikut :

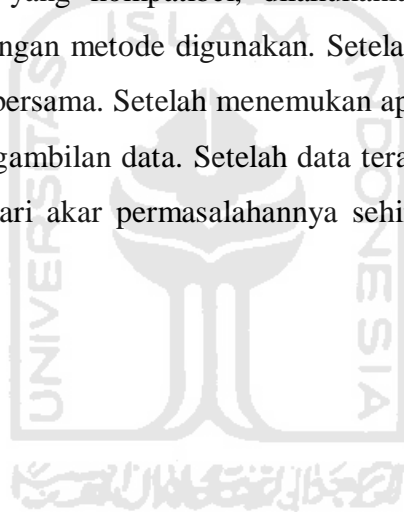




Gambar 3. 1 Alur penelitian

Penelitian dimulai dari studi literatur untuk menentukan gambaran besar penelitian, apa yang akan diteliti dan apa saja metode yang bisa digunakan untuk meneliti. Setelah mendapatkan gambaran, baru akan ditentukan fokus penelitian. Setelah menentukan fokus penelitian, akan dicari objek apa yang cocok dengan penelitian. Dalam penelitian ini, fokus penelitian adalah pengukuran performa dengan objek kinerja aktivitas gudang. Setelah mendapatkan objek penelitian yang tepat, dilakukan studi lapangan untuk mempelajari sistem kerja gudang, dalam hal ini adalah gudang PT. X yang berlokasi di Lempuyangan.

Setelah itu, dilakukan penentuan metode yang kompatibel dengan penelitian. Setelah menemukan metode yang kompatibel, dilakukanlah penyusunan KPI dengan sumber literatur dan sesuai dengan metode digunakan. Setelah KPI terbentuk, diajukan ke tim warehouse untuk dibahas bersama. Setelah menemukan apa saja KPI yang akan diteliti, selanjutnya adalah proses pengambilan data. Setelah data terambil data akan segera diolah kemudian dianalisa untuk dicari akar permasalahannya sehingga cepat terjadi perbaikan kinerja.



BAB IV

PENGUMPULAN DAN PENGOLAHAN DATA

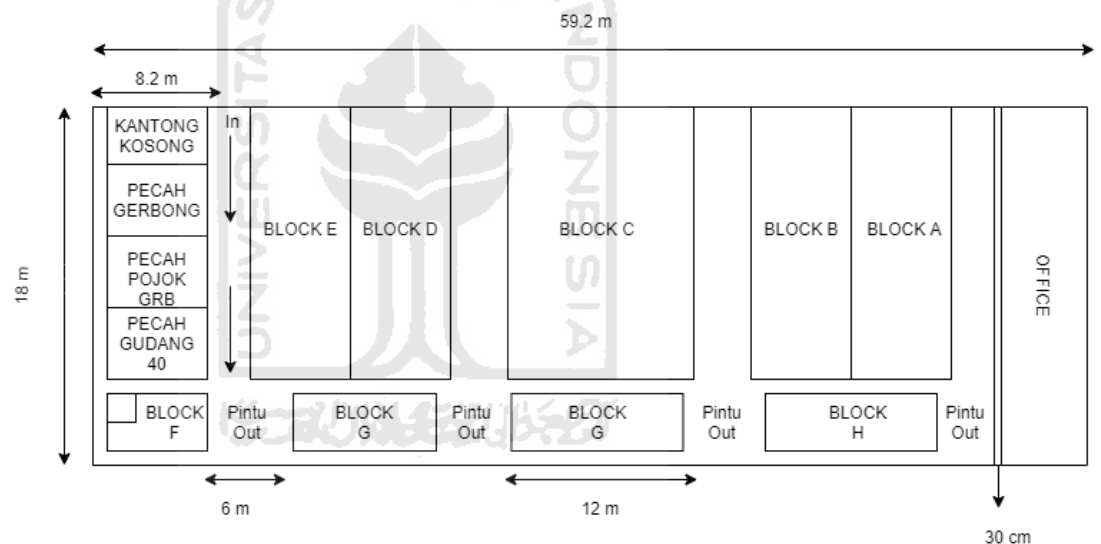
4.1 Pengumpulan Data

4.1.1 Perusahaan tempat pengambilan data

PT. X merupakan produsen semen yang dimiliki oleh negara dengan kapasitas produksi tahunan mencapai 14.000.000 Ton. PT. X merupakan perusahaan yang baru saja dinaturalisasi oleh pemerintah menjadi bagian dari BUMN setelah sebelumnya dimiliki oleh perusahaan raksasa asing. Dengan kembalinya menjadi milik negara, PT. X tetap mempertahankan sistem peninggalan dari pemilik sebelumnya yaitu penggunaan SAP ERP sebagai alat menjalankan proses bisnisnya dan tentunya menerapkan sistem ERP.

Dalam rantai pasoknya, PT. X memulai dari pengiriman barang di dalam packhouse untuk selanjutnya dikirim keluar *plant* bisa melalui truk maupun kereta. Pengiriman menggunakan truk dilakukan jika daerah pengiriman dekat dengan *plant* atau tidak ada gudang penyangga di sekitar daerah tersebut. Sedangkan pengiriman menggunakan kereta dilakukan menuju gudang-gudang penyangga untuk selanjutnya dilakukan pengantaran barang menuju distributor atau dalam rantai pasok PT. X disebut *customer*. Gudang penyangga memiliki peranan menerima barang dari *plant* serta mengirimkan barang ke *customer*. PT. X memiliki beberapa *plant* yang terletak di Narogong, Cilacap, dan Tuban, dan Aceh. Untuk penelitian ini akan terkhusus meneliti pada gudang yang berada dibawah *plant* Cilacap yang berada di Yogyakarta. Gudang yang

berada di Lempuyangan memiliki dua bangunan terpisah, yang dinamai Lempuyangan 1 dan Lempuyangan 2. Keduanya memiliki kapasitas 1500 sampai dengan 1800 Ton semen dengan ukuran kemasan 40 kg. Dalam melakukan *handling* atau pemindahan barang digunakan *forklift*. *Forklift* akan mengangkat palet yang menjadi alas dari semen semen di dalam gudang. Aktivitas pengiriman barang dari gudang dilakukan dengan menggunakan truk bermuatan 8 Ton dengan jumlah truk sebanyak 120 unit. Pada pengiriman barang yang dilakukan dari *plant*, dilakukan dengan menggunakan kereta. Pengiriman dengan menggunakan kereta dilakukan dari *Plant* Cilacap yang kemudian barang akan dikirim ke beberapa gudang di Pulau Jawa, termasuk Lempuyangan. Semua gudang milik PT. X terletak persis di stasiun sehingga memudahkan proses bongkar muat dari semen yang akan didistribusikan. Layout gudang dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4. 1 Layout gudang PT. X

Proses bisnis gudang PT.X Lempuyangan dapat terlihat pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Alur proses bisnis

Proses bisnis dimulai dari pembuatan *sales order* yang dilakukan oleh pihak *customer* melalui *website* khusus perusahaan. Kemudian dilanjutkan membuat *delivery order* berdasarkan *sales order* yang sudah dibuat oleh *customer*. Barang dikeluarkan berdasar sistem *first in first out (FIFO)*. Setelah itu akan diproses surat perintah pengiriman untuk truk bisa mengirimkan pesan ke *customer*. Kemudian barang dimuat ke dalam truk bermuatan 8 Ton yang selanjutnya akan dikirimkan ke alamat *customer*. Truk yang digunakan merupakan truk pihak ketiga dan bukan merupakan milik perusahaan. Setelah barang sampai di *customer*, *customer* akan diminta untuk menandatangani *delivery order* tanda bahwa barang sudah sampai dengan selamat. Setelah itu truk akan kembali ke gudang untuk melakukan proses *proof of delivery (POD)* yang mana dokumen ini akan digunakan untuk membuat *invoice* dari pihak pengangkut ke perusahaan. setelah barang berhasil sampai ke *customer* akan dilakukan *stock update* pengeluaran barang pada sistem, kemudian *plant* Cilacap sebagai penyuplai *stock* gudang Lempuyangan akan mengirimkan barang dari *plant* menggunakan kereta, kemudian barang akan dibongkar dengan menggunakan *forklift* menuju gudang dari gerbong. Setelah itu akan ada *stock update* untuk barang masuk sebagai *restock* dari *plant*.

4.1.2 Perspektif *Financial*

Data yang dibutuhkan untuk mengetahui perspektif finansial pada gudang PT. X Lempuyangan periode Januari – Maret 2020 tertera pada tabel 4.1 .

Tabel 4. 1 Data perspektif finansial

Periode	Jumlah semen pecah (dalam satuan kantong)	Harga Jual (dalam rupiah)
Januari	131	42.000
Februari	278	42.000
Maret	42	42.000

4.1.3 Perspektif *Customer*

Data pada tabel 4.2 adalah data yang digunakan untuk mengukur performa kinerja gudang pada aspek *customer* periode Januari-Maret 2020 :

Tabel 4. 2 Data perspektif *customer*

Tanggal penerimaan	Jumlah pengantaran (kali)	Jumlah POD
2 Januari 2020	60	60
3 Januari 2020	59	59
4 Januari 2020	49	49
5 Januari 2020	2	2
6 Januari 2020	165	165
7 Januari 2020	138	138
8 Januari 2020	93	93
9 Januari 2020	108	108
10 Januari 2020	89	89

Tabel 4. 2 Data perspektif *customer*

Tanggal penerimaan	Jumlah pengantaran (kali)	Jumlah POD
11 Januari 2020	107	107
12 Januari 2020	3	3
13 Januari 2020	156	156
14 Januari 2020	118	118
15 Januari 2020	123	123
16 Januari 2020	119	119
17 Januari 2020	130	130
18 Januari 2020	111	111
19 Januari 2020	5	5
20 Januari 2020	129	129
21 Januari 2020	150	150
22 Januari 2020	120	120
23 Januari 2020	107	107
24 Januari 2020	122	122
25 Januari 2020	58	58
26 Januari 2020	9	9
27 Januari 2020	144	144
28 Januari 2020	133	133
29 Januari 2020	117	117
30 Januari 2020	100	100
31 Januari 2020	108	108
1 Februari 2020	103	103
3 Februari 2020	120	120
4 Februari 2020	105	105
5 Februari 2020	119	119
6 Februari 2020	113	113
7 Februari 2020	131	131

Tabel 4. 2 Data perspektif *customer*

Tanggal penerimaan	Jumlah pengantaran (kali)	Jumlah POD
8 Februari 2020	111	111
9 Februari 2020	4	4
10 Februari 2020	151	151
11 Februari 2020	136	136
12 Februari 2020	121	121
13 Februari 2020	126	126
14 Februari 2020	107	107
15 Februari 2020	98	98
16 Februari 2020	10	10
17 Februari 2020	116	116
18 Februari 2020	202	202
19 Februari 2020	126	126
20 Februari 2020	99	99
21 Februari 2020	90	90
22 Februari	94	94

Tabel 4. 2 Data perspektif *customer*

Tanggal penerimaan	Jumlah pengantaran (kali)	Jumlah POD
2020		
24 Februari	144	144
2020		
24 Februari	130	130
2020		
26 Februari	125	125
2020		
27 Februari	110	110
2020		
28 Februari	112	112
2020		
28 Februari	107	107
2020		
1 Maret 2020	7	7
2 Maret 2020	109	109
3 Maret 2020	94	94
4 Maret 2020	84	84
5 Maret 2020	69	69
6 Maret 2020	119	119
7 Maret 2020	102	102
9 Maret 2020	101	101
10 Maret 2020	107	107
11 Maret 2020	129	129
12 Maret 2020	118	118
13 Maret 2020	104	104
14 Maret 2020	104	104
16 Maret 2020	129	129

Tanggal penerimaan	Jumlah penghantaran (kali)	Jumlah POD
17 Maret 2020	117	117
18 Maret 2020	105	105
19 Maret 2020	180	180
20 Maret 2020	95	95
21 Maret 2020	98	98
22 Maret 2020	4	4
23 Maret 2020	106	106
24 Maret 2020	113	113
25 Maret 2020	43	43
26 Maret 2020	88	88
27 Maret 2020	82	82
28 Maret 2020	81	81
29 Maret 2020	4	4
30 Maret 2020	119	119
31 Maret 2020	111	111

4.1.4 Perspektif *Internal process*

1. *Cycle time* bongkar

Cycle time bongkar gerbong merupakan rata-rata jumlah waktu yang dibutuhkan dari mulai pembukaan terpal gerbong, pengecekan kondisi semen di gerbong, pembongkaran, sampai penempatan barang dalam gudang. Pada tabel 4.3 adalah data *cycle time* bongkar gerbong gudang PT. X Lempuyangan periode Januari – Maret 2020 .

Tabel 4. 3 *Cycle time* gudang

Kereta	No. GD	Waktu mulai	Waktu selesai	Waktu terukur
KA 2736	GD 1			
	GD 2			
	GD 3			
	GD 4	19.45	21.30	105 menit
	GD 5			
	GD 6			
	GD 7			
	GD 8			
	GD 9			
	GD 10	22.00	23.50	105 menit
	GD 11			
	GD 12			
	GD 13			
	GD 14	1.00	1.45	45 menit
	GD 15			

2. Semen pecah

Pada tabel 4.4 dapat terlihat data semen pecah pada periode Januari sampai Maret 2020 gudang PT. X Lempuyangan.

Tabel 4. 4 Data broken bag

Periode	Jumlah (sack)
Januari	131
Februari	278
Maret	42

3. *Cycle time* muat

Cycle time muat merupakan rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan proses pemuatan semen ke atas truk, hingga truk siap mengantar barang. Pada tabel 4.5 adalah *cycle time* muat yang terukur periode Januari – Maret 2020.

Tabel 4. 5 Data *cycle time* muat

Truk	Waktu terukur (menit)
1	2.01
2	3.05
3	3.02
4	4.13
5	2.56
6	3.06
7	2.44
8	3.11
9	4.04
10	3.09

4. Persentase penggunaan internet

Proses bisnis yang terdapat pada gudang PT. X Lempuyangan adalah sebagai berikut :

1. Penerimaan *sales order* dari *customer*
2. Pembuatan *delivery order*
3. Pembuatan surat perintah pengiriman berdasarkan *delivery order*
4. Pemuatan barang ke truk
5. Pengiriman barang ke *customer*
6. *Proof of Delivery*.
7. Stock update setelah barang dikirimkan

8. Penerimaan barang kiriman dari *plant* Cilacap untuk restock barang di gudang
9. Pembongkaran barang dari gerbong ke gudang
10. Stock update setelah menerima barang dari *plant*

Dari Sembilan proses bisnis yang ada, maka dapat ditabulasikan pada tabel 4.6 untuk klasifikasi penggunaan internetnya.

Tabel 4. 6 Proses bisnis gudang PT. X

Proses Bisnis	Menggunakan internet	Tidak menggunakan internet
Penerimaan sales order dari <i>customer</i>	√	
Pembuatan delivery order		√
Pembuatan surat perintah pengiriman berdasarkan delivery order		√
Pemuatan barang ke truk		√
Pengiriman barang ke <i>customer</i>		√
Stock update setelah barang dikirimkan	√	
Proof of Delivery	√	
Penerimaan barang kiriman dari <i>plant</i> Cilacap untuk restock barang di gudang		√
Pembongkaran barang dari gerbong ke gudang		√
Stock update setelah menerima barang dari <i>plant</i>	√	

Tabel 4.8 Data penerimaan barang

5. Inventory turnover

Untuk data *inventory turnover* periode Januari – Maret 2020 dapat terlihat pada tabel 4. 7

Tabel 4. 7 Data *inventory turnover*

Periode	Penyimpanan (Ton)	Penjualan (Ton)
Januari 2020	23920	23174
Februari 2020	23440	23874
Maret 2020	22240	21503

6. *Perfect receiving*

Data *perfect receiving* periode Januari – Maret 2020 dapat terlihat pada tabel 4.8.

Tabel 4. 8 Data penerimaan barang

Tanggal penerimaan	Total tidak diterima (Ton)	Total diterima pecah (Ton)	Total diterima (Ton)
1 Januari 2020	1639.6	0.04	1640
2 Januari 2020	599.84	0.16	600
3 Januari 2020	480	0	480
4 Januari 2020	120	0	120
5 Januari 2020	240	0	240
6 Januari 2020	1199.6	0.04	1200
7 Januari 2020	1199.64	0.36	1200
9 Januari 2020	719.68	0.32	720
10 Januari 2020	679.88	0.12	680
11 Januari 2020	719.92	0.08	720
12 Januari 2020	999.2	0.8	1000
13 Januari 2020	599.2	0.8	600
14 Januari 2020	839.52	0.48	840

Tabel 4.8 Data penerimaan barang

Tanggal penerimaan	Total diterima tidak pecah (Ton)	Total diterima pecah (Ton)	Total diterima (Ton)
15 Januari 2020	439.68	0.32	440
16 Januari 2020	1399.52	0.48	1040
17 Januari 2020	1439.6	0.4	1440
18 Januari 2020	1159.84	0.16	1160
19 Januari 2020	639.76	0.24	640
20 Januari 2020	999.92	0.08	1000
21 Januari 2020	759.92	0.08	760
22 Januari 2020	600	0	600
23 Januari 2020	840	0	840
24 Januari 2020	840	0	840
25 Januari 2020	960	0	960
26 Januari 2020	479.96	0.04	480
27 Januari 2020	959.92	0.08	960
28 Januari 2020	719.92	0.08	720
29 Januari 2020	959.92	0.08	960
30 Januari 2020	1000	0	1000
31 Januari 2020	79.96	0.04	80
1 Februari 2020	1159.96	0.04	1160
2 Februari 2020	240	0	240
3 Februari 2020	799.88	0.12	800
4 Februari 2020	839.92	0.08	840
5 Februari 2020	880	0	880
6 Februari 2020	760	0	760
7 Februari 2020	360	0	360
8 Februari 2020	480	0	480
9 Februari 2020	839.88	0.12	840
10 Februari 2020	1079.82	0.68	1080

Tabel 4.8 Data penerimaan barang

Tanggal penerimaan	Total diterima tidak pecah (Ton)	Total diterima pecah (Ton)	Total diterima (Ton)
11 Februari 2020	720	0	720
12 Februari 2020	1120	0	1120
13 Februari 2020	999.76	0.24	1000
14 Februari 2020	720	0	720
15 Februari 2020	919.8	0.2	920
16 Februari 2020	1079.92	0.08	1080
17 Februari 2020	919.88	0.12	920
18 Februari 2020	1359.84	0.16	1360
19 Februari 2020	40	0	40
20 Februari 2020	919.84	0.16	920
21 Februari 2020	600	0	600
22 Februari 2020	1311.84	8.16	1320
23 Februari 2020	719.92	0.08	720
24 Februari 2020	1239.96	0.04	1200
25 Februari 2020	959.84	0.16	960
26 Februari 2020	239.88	0.12	240
27 Februari 2020	1199.76	0.24	1200
28 Februari 2020	719.8	0.2	720
29 Februari 2020	40	0	40
1 Maret 2020	1160	0	1160
2 Maret 2020	720	0	720
3 Maret 2020	720	0	720
4 Maret 2020	680	0	680
5 Maret 2020	719.92	0.08	720
6 Maret 2020	840	0	840
7 Maret 2020	959.88	0.12	960
9 Maret 2020	720	0	720

Tabel 4.8 Data penerimaan barang

Tanggal penerimaan	Total diterima tidak pecah (Ton)	Total diterima pecah (Ton)	Total diterima (Ton)
10 Maret 2020	960	0	960
11 Maret 2020	600	0	600
12 Maret 2020	1120	0	1120
13 Maret 2020	800	0	800
14 Maret 2020	839.72	0.28	840
15 Maret 2020	319.8	0.2	320
16 Maret 2020	879.92	0.08	880
17 Maret 2020	960	0	960
18 Maret 2020	959.92	0.08	960
19 Maret 2020	840	0	840
20 Maret 2020	960	0	960
21 Maret 2020	599.84	0.16	600
22 Maret 2020	839.2	0.8	840
23 Maret 2020	719.92	0.08	720
24 Maret 2020	240	0	240
25 Maret 2020	959.8	0.2	960
26 Maret 2020	559.92	0.08	560
27 Maret 2020	640	0	640
28 Maret 2020	719.92	0.08	720
29 Maret 2020	40	0	40
30 Maret 2020	1079.88	0.12	1080
31 Maret 2020	279.96	0.04	280

4.1.5 Perspektif *Innovation and learning growth*

Pada perspektif *Innovation and learning growth* digunakan data sebagai berikut :

1. *Training* pergudangan

Data pelaksanaan *training* pergudangan periode Januari – Maret 2020 dapat terlihat pada tabel 4.9.

Tabel 4. 9 Data *training* gudang

Nama <i>training</i>	Jumlah <i>training</i>	Tanggal
<i>Training</i> keilmuan pergudangan	0	-

2. *Training* 4.0

Data pelaksanaan *training* 4.10 periode Januari – Maret 2020 tercatat pada tabel 4.10.

Tabel 4. 10 Data *training* 4.0

Nama <i>training</i>	Jumlah <i>training</i>	Tanggal
<i>Training</i> dasar-dasar industri 4.0	0	-

3. *Training* safety

Data *training* safety periode Januari-Maret 2020 dapat terlihat pada tabel 4.11.

Tabel 4. 11 Data *training* safety

Nama <i>training</i>	Jumlah <i>training</i>	Tanggal
<i>Training</i> safety	1	17 Februari 2020

4.1.6 SNORM

Data SNORM diambil dari target manajemen dan data lampau untuk menemukan nilai pencapaian terbaik dan terburuk dari kinerja, dengan ini pada tabel 4.12 adalah capaian terbaik dan terburuk kinerja gudang PT. X Lempuyangan..

Tabel 4. 12 SNORM KPI

Perspektif	KPI	Terbaik (max)	Terburuk (min)	Sumber	Keterangan
<i>Financial</i>	Total	2.562.000	58.548.000	Data lampau	<i>Lower is better</i>
	kerugian semen pecah				
	<i>Customer Perfect order customer</i>	100	98	Target manajemen	<i>Larger is better</i>
<i>Internal process</i>	<i>Cycle time bongkar</i>	15	20	Target manajemen	<i>Lower is better</i>
	Jumlah semen pecah	1336	61	Data lampau	<i>Lower is better</i>
	<i>Cycle time muat</i>	3	5	Target manajemen	<i>Lower is better</i>
	Jumlah proses bisnis terkoneksi internet	60	10	<i>Brainstorming</i>	<i>Larger is better</i>
	Inventory turnover	3	1	Target manajemen	<i>Larger is better</i>
	<i>Perfect</i>	100	98		<i>Larger is better</i>

Tabel 4.12 SNORM KPI

Perspektif	KPI	Terbaik (max)	Terburuk (min)	Sumber	Keterangan
	<i>receiving</i>				<i>better</i>
<i>Innovation and learning growth</i>	Jumlah gudang dilaksanakan	1	0	Target manajemen n	<i>Larger is better</i>
	Jumlah <i>training</i> mengenai 4.0 dilaksanakan	1	0	Target manajemen	<i>Larger is better</i>
	Jumlah <i>training</i> safety dilaksanakan	1	1	Target manajemen	<i>Larger is better</i>

Selain itu, akan ada pembobotan yang digunakan untuk menemukan nilai akhir kinerja dengan cara mengalikan nilai SNORM dan pembobotannya, pembobotan dilakukan dengan metode AHP, maka itu data pembobotan tertera pada tabel 4.13 dan 4.14, bobot ini diisi oleh ekspert yaitu kepala gudang PT.X Lempuyangan dan supervisor gudang PT. X.

Tabel 4. 13 Pairwise comparison ekspert 1

	Pengurangan biaya akibat semen rusak	Perfect order	Cycle time bongkar	Jumlah semen pecah	Cycle time muat	Utilitas internet	Turnover ratio	Total perfect receiving	Jumlah training gudang	Jumlah training 4.0	Jumlah training safety
Pengurangan biaya akibat semen rusak	1	1/5	1/9	1/9	1/9	7	7	1/9	1/7	1/7	1/7
Perfect order	5	1	1/5	1/3	9	1/7	1/9	1/3	5	5	5
Cycle time bongkar	9	5	1	1/9	3	5	5	9	7	7	7
Jumlah semen pecah	9	3	9	1	9	7	5	9	3	3	7
Cycle time muat	9	1/9	1/3	1/9	1	1/7	5	1/5	1/7	1/7	1/7
Utilitas internet	1/7	7	1/5	1/7	7	1	1/5	1/5	1/7	1/7	1/7
Turnover ratio	1/7	9	1/5	1/5	1/5	5	1	3	1/3	1/3	1/3
Total perfect receiving	9	3	1/9	1/9	5	5	1/3	1	5	5	5

Jumlah
training
gudang

Jumlah
training 4.0

Jumlah
training
safety

Tabel 4.14 Pairwise comparison ekspert 1

	7	1/5	1/7	1/3	7	7	3	1/5	1	7	7
	7	1/5	1/7	1/3	7	7	3	1/5	1/7	1	1/5
	7	1/5	1/7	1/7	7	7	3	1/5	1/7	5	1

Tabel 4. 14 Pairwise comparison ekspert 2

	Penguranga n biaya akibat semen rusak	Perfec t order	<i>Cycle</i> <i>time</i> bongkar	Jumla h semen pecah	<i>Cycl</i> <i>e</i> <i>time</i> muat	Utilitas interne t	Turnove r ratio	Total <i>perfect</i> <i>receivin</i> <i>g</i>	Jumlah <i>trainin</i> <i>g</i> gudang	Jumlah <i>trainin</i> <i>g</i> 4.0	Jumlah <i>trainin</i> <i>g</i> safety	
Penguranga n biaya akibat semen rusak		1	3	3	5	1/3	5	3	3	1/5	3	1/5
Perfect order	1/3		1	1/5	1/3	5	5	1/5	1/3	5	5	1/3
<i>Cycle time</i> bongkar	1/3	5		1	1/3	3	5	5	3	3	3	5

Jumlah													
semen pecah	1/5		3	3	1	3	7	5	5	3	3	5	
Cycle time													
muat		² 1/5	¹ 1/2	¹ 1/2		¹ 1/7		⁵ 1/5		3	5	1/3	
Utilitas		Tabel 4.14 Pairwise comparison ekspert 2											
internet	1/5	1/5	1/5	1/7	7	1	1/5	1/5	1/5	1/3	1/5		
Turnover													
ratio	1/3		5	1/5	1/5	1/5	5	1	3	1/3	1/3	1/3	
Total perfect													
receiving	1/3		3	1/3	1/5	5	5	1/3		1	5	3	5
Jumlah													
training													
gudang		5	1/5	1/3	1/3	1/3	5	3	1/5		1	3	5
Jumlah													
training 4.0	1/3		1/5	1/3	1/3	1/5	3	3	1/3	1/3		1	1/5
Jumlah													
training													
safety		5	3	1/5	1/5	3	5	3	1/5	1/5		5	1

4.2 Pengolahan Data

4.2.1 Perspektif *Financial*

Kerugian diakibatkan oleh semen pecah per periode adalah sebagai berikut :

Januari	=	131 x Rp. 42.000 = Rp. 5.502.000	
Februari	=	278 x Rp. 42.000 = Rp. 11.676.000	
Maret	=	42 x Rp. 42.000 = Rp. 1.764.000	
Total	=	<hr/>	+
		Rp. 18.942.000	

4.2.2 Perspektif *Customer*

Perhitungan perspektif *customer* periode Januari 2020 – Maret 2020 adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Perspektif } customer &= \frac{8674}{8674} \times 100\% \\ &= 1 \times 100\% \\ &= 100\% \end{aligned}$$

4.2.3 Perspektif *Internal process*

1. *Cycle time* bongkar

Cycle time bongkar gudang PT. X Lempuyangan pada periode Januari – Maret 2020 adalah sebagai berikut :

$$\text{CT bongkar} = \frac{105+105+45}{15}$$

$$= \frac{255}{15}$$

$$= 17 \text{ menit}$$

2. Semen pecah

Total semen pecah pada periode Januari – Maret 2020 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Semen pecah} &= 131 + 278 + 42 \\ &= 451 \text{ kantong semen} \end{aligned}$$

3. *Cycle time* muat

Cycle time muat gudang PT. X Lempuyangan pada periode Januari – Maret 2020 adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{CT muat} &= \frac{2.01+3.0+3.02+4.12+2.56+3.06+2.44+3.11+4.04+3.19}{10} \\ &= \frac{31.41}{10} \\ &= 3 \text{ menit } 14 \text{ detik} \end{aligned}$$

4. Persentase Penggunaan Internet

Dari kesemua proses bisnis yang ada pada gudang, proses bisnis yang menggunakan koneksi internet adalah proses 1, 5, 6 dan 8. Sehingga nilai utilitas internet pada proses bisnis gudang PT. X Lempuyangan adalah :

$$\text{Persentase penggunaan internet} = \frac{4}{10} \times 100\%$$

$$= 0,4 \times 100\%$$

$$= 40\%$$

5. Inventory turnover

Data inventory turnover yang digunakan adalah periode Januari – Maret 2020. Sehingga perhitungan inventory turnovernya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Inventory turnover} &= \frac{23.290+23.440+22.240}{(23.174+21.503)/2} \\ &= \frac{68.551}{33.925,5} \\ &= 2.02 \end{aligned}$$

6. *Perfect receiving*

Data perhitungan *perfect receiving* yang digunakan adalah periode Januari – Maret 2020. Sehingga perhitungan *perfect receiving*nya adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Perfect receiving} &= \frac{69.581.96}{69.600} \\ &= 0.99 \times 100\% \\ &= 99 \% \end{aligned}$$

4.2.4 *Innovation and learning growth*

1. Jumlah *training* pergudangan

Jumlah *training* pergudangan = 0

Jumlah *training* yang berhasil dilaksanakan oleh gudang PT. X berkaitan tentang pergudangan dalam periode Januari – Maret 2020 adalah sebanyak 0 kali, di mana tidak

dilaksanakan *training* dengan tema pergudangan dalam rangka menambah keahlian ataupun keilmuan pekerja pada gudang.

2. Jumlah *training* 4.0

Jumlah *training* 4.0 = 0

Jumlah *training* berkaitan dengan 4.0 adalah sebanyak 0 kali, di mana tidak dilaksanakan *training* 4.0 dalam rangka menyongsong kesiapan perusahaan dalam visinya untuk bertahan di era revolusi industri 4.0

3. Jumlah *training* safety

Jumlah *training* safety = 1

Jumlah *training* safety yang dilaksanakan adalah sebanyak 1 kali dalam periode Januari-Maret 2020 yaitu pada tanggal 17 Februari 2020 berlokasi di gudang PT. X Lempuyangan.

4.2.5 SNORM pengolahan data

Dari hasil yang sudah terukur, maka nilai yang didapat harus melalui proses SNORM untuk mendapatkan nilai yang sudah ternormalisasi. Maka prosesnya pada tabel 4.15.

Tabel 4. 15 Normalisasi SNORM

Perspektif	KPI	Aktual	Terbaik (max)	Terburuk (min)	Keterangan
<i>Financial</i>	Total kerugian semen pecah	18.942.000	2.562.000	58.548.000	<i>Lower is better</i>
<i>Customer</i>	Perfect order <i>customer</i>	100	100	98	<i>Larger is better</i>

Perspektif	KPI	Aktual	Terbaik (max)	Terburuk (min)	Keterangan
<i>Internal process</i>	<i>Cycle time</i> bongkar	17	15	20	<i>Lower is better</i>
	Jumlah semen pecah	451	1336	61	<i>Lower is better</i>
	<i>Cycle time</i> muat	3' 14"	3	5	<i>Lower is better</i>
	Jumlah proses bisnis	40	60	10	<i>Larger is better</i>
	terkoneksi internet				
	Inventory turnover	2.02	3	1	<i>Larger is better</i>
	<i>Perfect receiving</i>	99	100	98	<i>Larger is better</i>
	Jumlah <i>training</i> gudang dilaksanakan	0	1	0	<i>Larger is better</i>
	<i>training 4.0</i> dilaksanakan				
	Jumlah <i>training</i> safety dilaksanakan	1	1	0	<i>Larger is better</i>

Dari data yang terakumulasi pada tabel 4. 15 , contoh perhitungan pada *larger is better* misal :

$$\begin{aligned}
 \text{Perfect order } customer &= \left(\frac{100-98}{100-98} \right) \times 100\% \\
 &= \frac{2}{2} \times 100\% \\
 &= 100\%
 \end{aligned}$$

Sedangkan untuk *lower is better* :

$$\begin{aligned}
 \text{Cycle time bongkar} &= \left(\frac{15-17}{15-20} \right) \times 100\% \\
 &= \left(\frac{-2}{-5} \right) \times 100\% \\
 &= 0.4 \times 100\% = 40\%
 \end{aligned}$$

Setelah menemukan hasil normalisasi SNORM, tahapan selanjutnya adalah menentukan nilai matriks dari hasil *pairwise comparison* dengan menggunakan *geometric means* dengan pembulatan ke atas. Dapat dilihat pada tabel 4.16 untuk rekapan hasil perhitungan matriks *geometric means*. Contoh perhitungannya dari *geometric means* misal :

$$\begin{aligned}
 \text{KPI 1 vs KPI 2 dari } expert \ 1 \text{ dan } expert \ 2 &:= \sqrt{(0.2 \times 3)} \\
 &= \sqrt{0.6} = 0.77 = 1
 \end{aligned}$$

Kemudian, setelah melalui perhitungan *geometric means*, matriks baru yang terbentuk akan dijumlahkan perkolom, detail angka ada pada tabel 4.16. Kemudian angka pada kolom dibagi dengan total matriks perkolom untuk didapatkan bobot perkolom. Detail angka tercantum pada tabel 4.17 . Dengan contoh perhitungan sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 \text{Total matriks kolom 1} &= 1 + 1 + 1 + 1 + 1 + \frac{1}{6} + \frac{1}{5} + 1 + 1 + 1 + 1 \\
 &= 9,36
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{Bobot matriks kolom } (1,1) &= \frac{1}{9,36} \\
 &= 0,10
 \end{aligned}$$

Setelah mendapatkan bobot perkolom, perhitungan selanjutnya adalah menjumlahkan bobot kolom yang sudah terhitung secara baris atau horizontal, dengan rekapan pada tabel 4.17.

langkah ini ditujukan untuk mengetahui total bobot baris. Contoh perhitungannya pada KPI 1 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Total weight} &= 0.10 + 0.11 + 0.18 + 0.19 + 0.04 + 0.23 + 0.19 + 0.04 + 0.04 + 0.04 + 0.03 \\ &= 1,19 \end{aligned}$$

Setelah mendapat keseluruhan *total weight*, langkah selanjutnya adalah mencari nilai eugin vector atau merupakan langkah terakhir dalam pencarian nilai bobot penelitian ini, dengan cara menghitung rata-rata bobot baris. Hasil perhitungan ada pada tabel 4. 17, dengan contoh perhitungan Pada KPI 2 sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Eugin vector} &= \frac{1,33}{11} \\ &= 0.120909 \end{aligned}$$



Tabel 4. 16 Matriks baru perhitungan *geometric means*

KPI	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	1	1	1	1	6	5	1	1	1	1
2	1	1	1	1	7	1	1	1	5	2	2
3	1	1	1	1	3	5	5	6	5	5	6
4	1	1	1	1	6	7	5	7	3	3	6
5	1	1/7	1/3	1/6	1	1	5	1	1	1	1
6	1/6	1	1/5	1/7	1	1	1	1	1	1	1
7	1/5	1	1/5	1/5	1/5	1	1	3	1	1	1
8	1	1	1/6	1/7	1	1	1/3	1	5	4	5
9	1	1/5	1/5	1/3	1	1	1	1/5	1	5	6
10	1	1/2	1/5	1/3	1	1	1	1/4	1/5	1	1
11	1	1/2	1/6	1/6	1	1	1	1/5	1/6	1	1
Total	9,36	8,34	5.45	5.13	23.2	26	26.33	21.65	23.36	25	31

Setelah didapatkan hasil SNORM dan bobot untuk setiap KPI, maka selanjutnya adalah mengalikan antara hasil SNORM dan bobot setiap KPI nya yang tertabulasi pada tabel 4.18.

Tabel 4. 18 Nilai kinerja

Perspektif	KPI	Hasil SNORM	Bobot	Nilai kinerja
<i>Financial</i>	Total kerugian semen pecah	29.3	0.108182	3.167916
<i>Customer</i>	Perfect order <i>customer</i>	100	0.120909	12.09091
<i>Internal process</i>	<i>Cycle time</i> bongkar	40	0.177273	7.090909
	Jumlah semen pecah	29.2	0.184545	5.388727
	<i>Cycle time</i> muat	87.5	0.055455	4.852273
	Jumlah proses bisnis terkoneksi internet	60	0.038182	2.29092
	Inventory turnover	51	0.045273	2.308909
	<i>Perfect receiving</i>	95	0.081818	7.772727
<i>Innovation and learning growth</i>	Jumlah <i>training</i> gudang dilaksanakan	0	0.095364	0
	Jumlah <i>training</i>	0	0.066182	0

Perspektif	KPI	Hasil SNORM	Bobot	Nilai kinerja
	mengenai 4.0 dilaksanakan			
	Jumlah	100	0.062273	6.227273
	<i>training safety</i> dilaksanakan			
Total nilai				51.19



BAB V

PEMBAHASAN

5.1 Pembahasan Hasil

Dapat terlihat pada tabel 5.1 detail KPI apa saja yang tercapai maupun yang tidak tercapai dari kinerja gudang PT. X Lempuyangan.

Tabel 5. 1 Detail ketercapaian KPI

Perspektif	Tujuan	KPI	Target	Hasil
<i>Financial</i>	Menurunkan kerugian akibat semen pecah	Total kerugian semen pecah	Rp. 0	Rp. 18.942.000
<i>Customer</i>	Mengetahui persentase <i>perfect order customer</i>	<i>Perfect order customer</i>	100%	100%
<i>Internal process</i>	Menurunkan <i>cycle time</i> bongkar	<i>Cycle time</i> bongkar	15'	17'
	Menurunkan jumlah	Jumlah semen pecah	0	451

Tabel 5.1 Detail ketercapaian KPI

<i>Innovation and learning growth</i>	semen pecah				
	Menurunkan <i>cycle time</i> muat	<i>Cycle time</i> muat	3 menit		3' 14"
	Mengetahui persentase penggunaan internet	Jumlah proses bisnis terkoneksi internet	60%		33,3%
	Mengetahui tingkat <i>inventory turnover</i>	<i>Inventory turnover</i>	>1		2.02
	Mengetahui persentase <i>perfect receiving</i> gudang	<i>Perfect receiving</i>	99%		99%
	Mengetahui jumlah <i>training</i> pergudaan	Jumlah <i>training</i> gudang dilaksanakan	1 kali		0
	Mngetahui jumlah <i>training</i> mengenai 4.0	Jumlah <i>training</i> mengenai 4.0 dilaksanakan	1 kali		0
	Mengetahui jumlah <i>training</i> safety	Jumlah <i>training</i> safety dilaksanakan	1 kali		1

Dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan berdasarkan KPI milik perusahaan maupun KPI usulan yang berasal dari studi literatur, terdapat KPI yang belum mencapai targetnya, diantaranya adalah :

1. Total kerugian semen pecah
2. *Cycle time* bongkar
3. Jumlah semen pecah
4. *Cycle time* muat
5. Persentase penggunaan internet
6. Persentase *perfect receiving*
7. *Training* pergudangan
8. *Training* 4.0

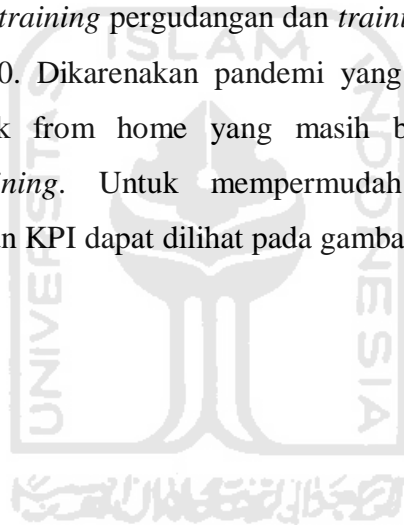
KPI belum dapat tercapai diakibatkan oleh banyak hal. Tidak hanya melulu soal bagaimana pekerja mengerjakan tugasnya, namun faktor alam juga berpengaruh. Seperti pada kerugian semen pecah, jumlah semen pecah, persentase *perfect receiving* yang diakibatkan oleh basahanya kantung semen dalam perjalanan pengiriman dari *plant* menuju gudang dikarenakan hujan deras yang terjadi pada saat barang diperjalanan menuju gudang, atau semen yang tertusuk *pallet* pembawanya yang belum sempat direparasi sehingga mengakibatkan kerusakan.

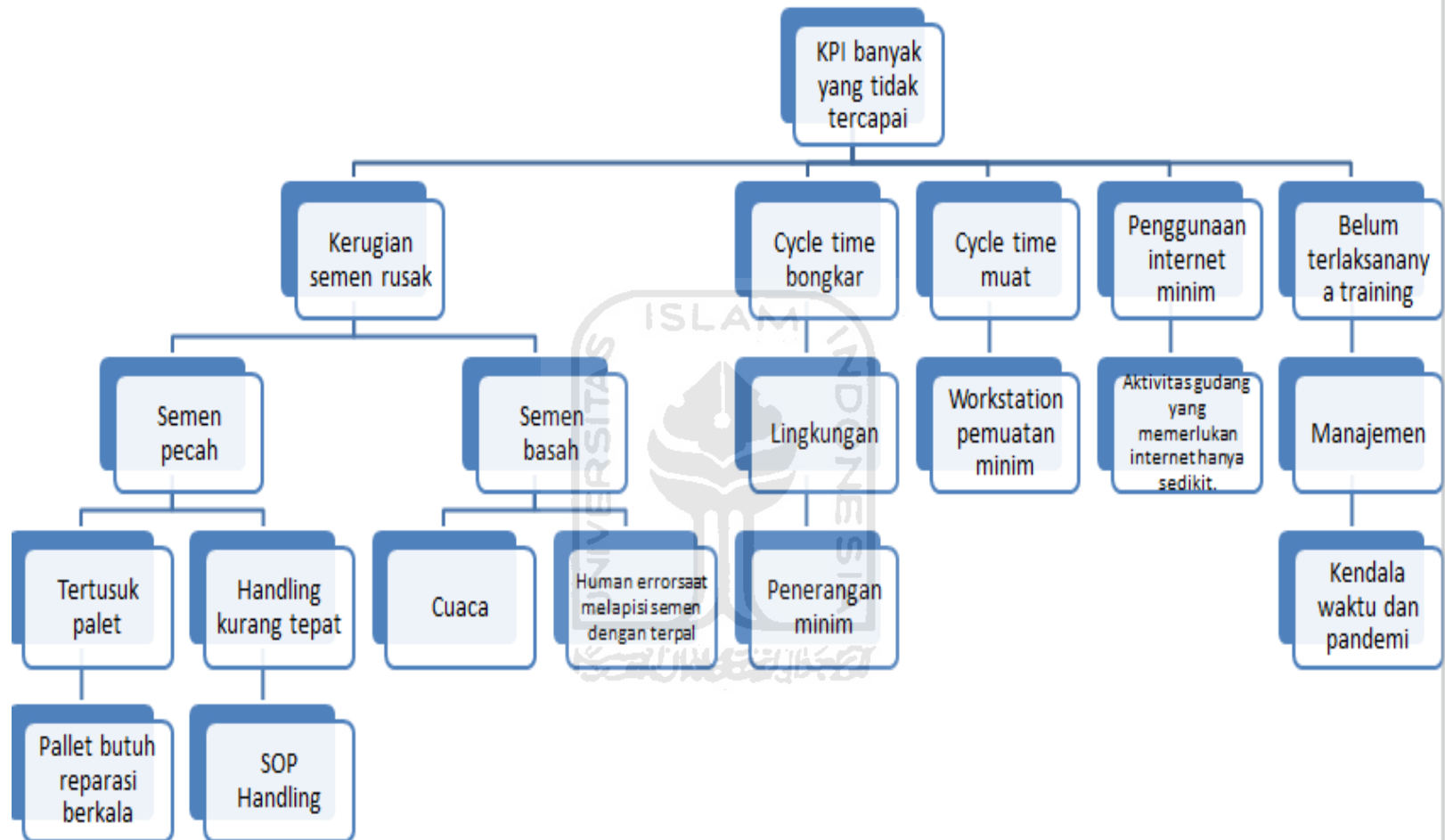
Cycle time bongkar tidak sesuai dengan target diakibatkan oleh pembongkaran yang dilakukan pada malam hari, sehingga penerangan kurang maksimal, menyebabkan pekerja lebih ekstra hati-hati agar tidak menyebabkan kerusakan pada semen yang juga menjadi KPI pokok milik perusahaan, di mana targetnya adalah 0 kerusakan. Sehingga kerugian tidak terjadi pula kerugian akibat semen pecah yang tidak dapat terjual.

Cycle time muat, belum menunjukkan hasil sesuai target dikarenakan pada saat proses muat hanya ada satu pintu gudang yang digunakan untuk memuat semen dan juga hanya digunakan satu *forklift* sehingga memakan waktu lebih lama.

Pada persentase penggunaan internet dalam keseluruhan proses bisnis, belum mencapai target dikarenakan proses yang terjadi pada gudang PT. X Lempuyangan masih menggunakan mesin yang belum terkoneksi apapun dengan internet. Internet hanya digunakan pada proses bisnis yang berkaitan dengan penggunaan software ERP yang digunakan oleh PT. X sehingga menjadikan penggunaan internet pada gudang PT. X belum mencapai target.

Pada KPI pelaksanaan *training* pergudangan dan *training* 4.0 belum terlaksana pada periode Januari – Maret 2020. Dikarenakan pandemi yang lebih dulu datang sehingga diberlakukannya sistem *work from home* yang masih banyak membutuhkan fokus dibanding pelaksanaan *training*. Untuk mempermudah memetakan faktor yang menyebabkan ketidaktercapaian KPI dapat dilihat pada gambar 5.1.





Gambar 5. 1 Diagram *Fault Tree Analysis*

Kemudian, selain dari tabel pencapaian KPI, terdapat nilai total dari kinerja gudang saat ini, yaitu berada pada nilai 51,19 di mana jika berdasar interpretasi tabel 2.4 maka kinerja gudang termasuk ke dalam interval *average* atau rata-rata. Perbaikan masih dibutuhkan di KPI yang mengalami ketidak tercapaian sehingga nilai kinerja akan membaik seiring dengan perbaikan yang dilakukan.

Dari hasil nilai kinerja dan penjabaran menggunakan FTA tentang alasan mengapa KPI belum dapat dicapai, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut :

1. Untuk semen basah yang diakibatkan oleh cuaca dapat diantisipasi dengan pengecekan berulang pada saat sebelum diberangkatkan dari *plant*, bagaimana posisi terpal pelindung, serta kekuatan tali pengikat agar terpal tidak mudah tersibak saat diperjalanan. Tingkat kewaspadaan *checker* juga perlu ditingkatkan ketika cuaca teranalisa dapat menyebabkan kerusakan pada kantung semen.
2. Untuk semen pecah yang diakibatkan oleh tertusuk *pallet* yang kondisinya kurang baik juga dapat dilakukan pengecekan *pallet* terlebih dahulu sebelum digunakan. Dapat juga dilakukan reparasi berkala sehingga keadaan *pallet* tidak memburuk karena digunakan terlalu lama tanpa reparasi.
3. Untuk penurunan waktu siklus bongkar, agar dapat dilakukan dengan penerangan cukup atau pada siang hari sehingga pekerja dapat lebih optimal mengerjakan pekerjaan bongkar semen dari gerbong kereta menuju gudang. Bisa juga dengan menggunakan beberapa *forklift* dalam satu kali pembongkaran sehingga proses pembongkaran lebih cepat selesai.
4. Untuk penurunan waktu siklus muat dapat dilakukan dengan menggunakan lebih dari satu *forklift* supaya waktu menyelesaikan proses pemuatan lebih cepat.
5. Selain saran perbaikan dari hasil pengukuran, peneliti juga menyarankan *training* berkala dan pengecekan kepatuhan terhadap SOP untuk pekerja gudang. Untuk tetap menjaga dan meningkatkan tingkat kinerja sehingga semua KPI juga bisa tercapai.

Jika dibandingkan dengan kajian induktif dari penelitian ini, perbedaan terjadi pada penjelasan penyebab dari tidak tercapainya KPI. Dari 10 jurnal kajian induktif, belum ditemukan jurnal yang menggunakan analisis sistematis modern untuk menjelaskan apa

yang menyebabkan tidak tercapainya KPI pengukuran. Pada penelitian ini digunakan metode *Fault Tree Analysis* untuk menganalisa ketidak tercapainya KPI.

Hasil pengukuran kinerja yang berada pada level *average* dikarenakan ada beberapa KPI dari hasil *brainstorming* untuk kemajuan perusahaan yang sesuai arahan perusahaan kedepan masih belum mendapatkan nilai yang baik, hal ini selaras dengan penelitian Indrawati et al., (2018) yang menggunakan metode sama dengan pendekatan berbeda. Sehingga KPI yang baru terbentuk dengan pendekatannya nilainya belum terlalu baik.

Pada penelitian ini sudah memuat nilai kinerja dari 5 aktivitas pokok gudang, yaitu *receiving, putaway, storage, order picking, dan shipping*, namun dalam KPI berbeda dengan metode *balanced scorecardss*. Seperti pada penelitian yang dilakukan oleh Qurtubi et al., (2018), penelitian dilakukan pada 5 aktivitas utama gudang. Tetapi perbedaannya terletak pada perspektif kinerja gudang yang mempertimbangkan aspek selain proses internal. Sehingga penelitian ini lebih menyeluruh dan tidak berfokus pada proses bisnis internal saja. Ada perspektif lain yang juga diukur sehingga lebih mendetail.

Perbedaan penelitian ini dengan jurnal literatur milik Chandra (2014) terletak pada penggunaan penggunaan AHP dan SNORM yang digunakan di penelitian ini sehingga angka kinerja lebih terlihat detail dan dapat menyatakan kinerja gudang dalam skala tertentu. Juga pada proses penelusuran penyebab tidak tercapainya KPI yang belum dijelaskan dengan metode ilmiah, sehingga pada penelitian ini digunakanlah FTA supaya lebih dapat menjelaskan secara ilmiah dan sistematis apa yang menyebabkan KPI belum dapat tercapai.

5.2 Pembahasan Penelitian

Dalam penelitian ini, belum dapat dinilai keseluruhan dari sistem logistik yang ada pada PT. X, sehingga saran perbaikan yang akan dilakukan tidak langsung berdampak signifikan pada kinerja logistik PT. X karena yang akan mengalami perbaikan hanya ada pada aktivitas pergudangannya saja. Selain itu, dari perspektif finansial belum dapat terdefinisi pada perspektif finansial mengenai pendanaan dari aktivitas pergudangan PT. X dikarenakan data keuangan yang tidak terbuka dan memiliki *budgeting* khusus dari *Head*

Quarter sehingga karyawan yang bekerja juga tidak tahu menahu tentang pembiayaan kegiatan pergudangan. Sehingga pada penelitian ini hanya dapat terukur kerugian yang dialami oleh PT. X diakibatkan oleh semen pecah.

Untuk penelitian selanjutnya yang mungkin akan meneliti juga di gudang PT. X Lempuyangan, dapat digunakan metode lain untuk mengukur kinerja aktivitas pergudangan namun yang tidak membutuhkan aspek keuangan sehingga hanya berfokus pada kegiatan gudangnya saja sehingga dapat didefinisikan kegiatan mana yang perlu dilakukan dan tidak perlu dilakukan sehingga produktivitas kinerja gudang semakin membaik lagi.



BAB VI

KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa, pada saat ini kinerja gudang berapa pada nilai 51,19 di mana nilai tersebut berepresentasi average atau rata-rata menurut tabel 2.4. Hal ini disebabkan banyaknya KPI yang belum dapat dicapai. Penyebab belum tercapainya KPI, diantaranya semen rusak yang masih mengakibatkan kerugian cukup besar, *cycle time* yang membengkak baik pada kegiatan bongkar maupun muat, penggunaan internet belum maksimal, dan beberapa *training* belum dapat dijalankan akibat kendala waktu dan pandemic.

Perbaikan yang disarankan oleh peneliti yaitu, untuk semen rusak yang diakibatkan oleh cuaca, seperti terkena hujan pada saat diperjalanan dapat diminimalkan dengan mengecek terpal dan talinya supaya tidak tersibak pada saat berada di jalan, sehingga air hujan tidak mengenai kantung semen.

Untuk semen pecah akibat tertusuk *pallet* dapat diminimalkan dengan perbaikan *pallet* berkala, sehingga tidak ada lagi *pallet* rusak yang dipaksakan untuk dipakai dan mengakibatkan kerugian berkepanjangan.

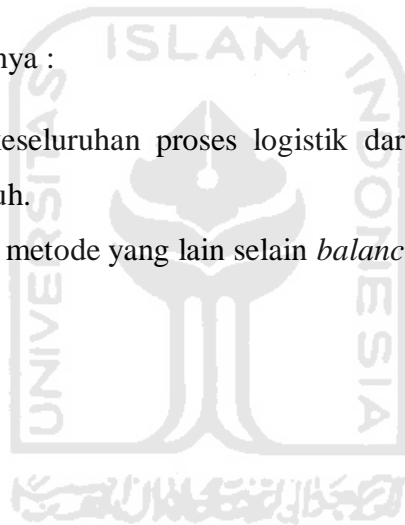
Penurunan waktu siklus bongkar yang membengkak akibat kurangnya penerangan di malam hari dapat diatasi dengan mengganti jadwal pembongkaran di siang hari atau menginstal lampu agar pencahayaan lebih memadai.

Penurunan *cycle time* muat dapat dilakukan dengan mengoperasikan *forklift* lebih dari 1 untuk mengurangi waktu muat saat barang yang diambil jaraknya mulai jauh dari pintu pemuatan.

6.2 Saran

Saran untuk penelitian berikutnya :

1. Agar dapat meneliti keseluruhan proses logistik dari PT. X sehingga perbaikan kinerja lebih menyeluruh.
2. Meneliti menggunakan metode yang lain selain *balanced scorecards*.



Daftar Pustaka

- Appleton, Leo. 2017. *Libraries and Key Performance Indicators*. doi : 10.1016/b978-0-08-100227-8
- Arwani, A. 2009. *Warehouse Check Up : Menjadikan Gudang Sebagai Keunggulan Kompetitif melalui Audit Menyeluruh*. PPM
- Andy Neely. 2005. The evolution of performance measurement research : Developments in the last decade and a research agenda for the next. *International Journal of Operations & Production Management*, Vol. 25 Iss: 12 pp. 1264-1277
- Berg, Jeroen P. van den., W.H.M. Zijm. 1999. Models for warehoyse management : Classification and examples. *Int. J. Production Economics* 59 (1999) 519-528.
- Chandra, Agung. 2014. Pengukuran Kinerja Gudang Dengan Menggunakan Metode *Balanced scorecards* – Studi Kasus Pada PT. GMS – Jakarta. *Jurnal Metris*, 15 (2014) : 105-110
- Faozanudin, Azalia Rizqya., Susanto, Novie. 2019. Performance Measurement Analysis of Cement Sack Warehouse Using *Balanced scorecards* Methods. *UNDIP*
- Frazelle, E., H. (2002). *World-Class Warehousing and Material Handling*. McGraw-Hill Book Company
- Ferdiansyah, Rizal., Sagita, Indra., Purba, Humiras Hardi. 2016. Warehouse Performance Measurement Using *Balanced scorecards* Method – A Case Study at PT. Multi Indocitra, TBK. *Journal of Scientific and Engineering Research*, 2016, 3(6):200-206.
- Indrawati, Sri., Miranda, Suci., Pratama, Affrizal Bryan. 2018. Model of Performance Measurement Based on Sustainable Warehouse Design. *2018 4th International Conference on Science and Technology*.
- Kaplan, Robert S., Norton, David P. 1992. The *Balanced scorecards*-Measures that Drive Performance. *Harvard Business Review*.

Khemavuk, Premporn., Hasan, Maruf. 2011. A Qualitative Study For Measuring Warehouse Performance. School of Mechanical and Manufacturing Engineering, The University of New South Wales, Australia.

Kiran, D.R. 2017. *Total Quality Management*. doi:10.1016/b978-0-12-811035-5.00021-0.

Kusrini, Elisa., Asmarawati, Citra Indah., Sari, Galuh Masita., Kisanjani, Alex., Wibowo, Sadiq Ardo., Prakoso, Indro. 2018. Warehousing performance improvement using Frazelle Model and per group benchmarking : A case study in retail warehouse in Yogyakarta and Central Java. *MATEC Web of Conferences 153, 01091(2018)*.

Lebas, Michel J. 1995. Performance measurement and performance management. *Int. J. Production Economics 41 (1995) 23-25*.

Lesakova, Ing. Lubik. Dubcova, Ing. Katarina. 2016. Knowledge and Use of The *Balanced scorecards* Method in The Business in The Slovak Republic. (*Balanced scorecards* Institute. (2012). *How a Balanced scorecards can help your organization*. [online]. North Carolina USA : *Balanced scorecards* Institute. <http://www.balancedscorecard.org/Portals/0/BalancedScorecardInstitute-BSC.pdf>). *Procedia – Social Behavioral Sciences 230 (2016) 39-48*.

Liviu, Ilies., Ana-Maria, Turdean., Emil, Crisan. 2009. Warehouse Performance Measurement – A Case Study. Faculty of Economics and Business Administration, Babes Bolyaj University.

Ogbeiwi, Osahon. 2017. Why written objectives need to be really SMART. *British Journal of Healthcare Management 2017, Vol 23 No 7*

Presiden Republik Indonesia. 1965. UNDANG UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 11 TAHUN 1965. (Online) : [https://m.hukumonline.com/pusatdata/detail/24740/node/935/uu-no-11-tahun-1965-penetapan-peraturan-pemerintah-pengganti-undang-undang-nomor-5-tahun-1962-tentang-perubahan-undang-undang-nomor-2-prp-tahun-1960-tentang-pergudangan-\(lembaran-negara-republik-indonesia-tahun-1962-nomor-31\)-menjadi-undang-undang](https://m.hukumonline.com/pusatdata/detail/24740/node/935/uu-no-11-tahun-1965-penetapan-peraturan-pemerintah-pengganti-undang-undang-nomor-5-tahun-1962-tentang-perubahan-undang-undang-nomor-2-prp-tahun-1960-tentang-pergudangan-(lembaran-negara-republik-indonesia-tahun-1962-nomor-31)-menjadi-undang-undang) (22 Oktober 2019)

Qurtubi., Jalal R. Abdul., Safirti, Wihdah. 2018. ANALISIS KINERJA GUDANG DENGAN PENDEKATAN KEY PERFORMANCE INDIKATOR (KPI) DAN ANALYTICAL HIERARCHY PROCESS (AHP). *Jurnal Ilmiah Teknik Industri (2018) Vol. 6 No. 2, 71-78.*

Rojko, Andreja., 2017. Industry 4.0 Concept : Background and Overview. *iJIM-Vol. 11, No. 5, 2017.*

S.A Khan., F. Dweiri., A. Chaabane. 2016. Fuzzy- AHP Approach for Warehouse Performance Measurement. *Proceedings of the 2016 IEEE IEEM, 978-1-5090-3665-3/16/\$31.00*

Saaty, T. L. 1990. How to make decision: the analytical hierarchy process. *European Journal of Operation Research*, Vol. 48, 9-26, 1990.

Sarraf, Fatemeh., Nejad, Shabnam Hashemi. 2019. Improving performance evaluation based on balanced scorecard with grey relational analysis and data envelopment analysis approaches : Case study in water and wastewater companies. *Evaluation and Program Planning (2019)*. Doi : <https://doi.org/10.1016/j.evalprogplan.2019.101762>

Sriyanto., Budiawan, Wiwik., Kadi, Aulia Yezhica Putri. Audit Kinerja Gudang Untuk Meningkatkan Pelayanan Dengan Menggunakan Warehouse Check Up. 2017. *Universitas Diponegoro.*

Sumiati. 2006. Pengukuran Performansi Supply Chain Perusahaan dengan Pendekatan Supply Chain Operation Reference (SCOR) di PT. Madura Guano Industri (KAMAL-Madura). *UPN Veteran Jawa Timur..*

Wahyuniardi, Rizki., Syarwani, Moh., Anggani Ryan. 2017. Pengukuran Kinerja Supply Chain Dengan Pendekatan Supply Chain Operation References (SCOR). *JITI, Vol. 16(2), Des 2017, 123-132.*