

PERANCANGAN SISTEM MONITORING KETAHANAN PANGAN DAN MITIGASI RISIKO DISTRIBUSI BERAS MENGGUNAKAN METODE FMEA DAN AHP PADA BULOG SUBDIVRE BANDUNG

DESIGN OF FOOD SECURITY SYSTEM MONITORING AND RISK MITIGATION OF RICE DISTRIBUTION USING FMEA AND AHP METHODS AT PERUM BULOG

Ridho Abdhillah Permana¹, Ari Yanuar Ridwan, S.T., M.T.², Dr. Femi Yulianti, S.Si., M.T.³

^{1,2,3}Prodi S1 Teknik Industri, Fakultas Rekayasa Industri, Universitas Telkom

¹ridhoprnm@student.telkomuniversity.ac.id ²ariyanuar@telkomuniversity.ac.id

³femiyulianti@telkomuniversity.ac.id

Abstrak

PP no.13 Tahun 2016 menyatakan pemerintah Indonesia memberikan penugasan kepada Bulog untuk bertanggung jawab dalam ketersediaan pangan nasional. Dalam menjalankan tugasnya, Bulog Menetapkan tiga pilar ketahanan pangan, yaitu ketersediaan, keterjangkauan, dan stabilitas. Pada aktivitas distribusi Perum Bulog Subdivre Bandung ditemui berbagai risiko yang dapat mengganggu alur rantai pasok penyaluran beras. Tujuan penelitian adalah mengidentifikasi risiko distribusi beras dan memitigasi risiko prioritas pada distribusi Perum Bulog Subdivre Bandung. Model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) digunakan untuk mengidentifikasi aktivitas distribusi. Kejadian risiko yang mungkin muncul dilakukan identifikasi dengan menggunakan metode *Failure Modes and Effect Analysis* (FMEA) dan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP) digunakan untuk memitigasi risiko yang diprioritaskan. Kejadian risiko yang didapat diterjemahkan ke dalam bentuk Sistem Monitoring.

Hasil dari penelitian ini adalah 19 sumber risiko yang didapatkan dari 12 kejadian risiko distribusi beras pada Perum Bulog Subdivre Bandung. Sumber risiko terpilih untuk setiap atribut ketahanan pangan diberikan alternatif mitigasi dan nilai prioritas. Sumber risiko terpilih pada atribut *availability* diberikan empat alternatif mitigasi, sumber risiko terpilih pada atribut *accessibility* diberikan empat alternatif mitigasi, dan sumber risiko terpilih pada atribut *stability* diberikan tiga alternatif mitigasi. Selain itu, hasil pada penelitian ini adalah rancangan sistem monitoring yang dapat menunjukkan performa perusahaan terhadap ketahanan pangan untuk memudahkan stakeholder mengambil keputusan.

Kata kunci: Ketahanan Pangan, Risiko, SCOR, FMEA, AHP, Sistem Monitoring

Abstract

security, namely availability, accessability, and stability. In distribution activity Bulog Subdivre Bandung found various risks that can interfere with the supply chain flow of rice distribution. The research objective is to identify the risk of rice distribution and mitigate priority risk on distribution of Bulog Subdivre Bandung. The Model Supply Chain Operation Reference (SCOR) is used to identify distribution activities. Possible risks that may arise are identified using the Failure Modes and Effect Analysis (FMEA) method and the methods of Analytical Hierarchy Process (AHP) are used to mitigate risks Prioritized. The risk event obtained is translated into the form of Monitoring system. Government Regulation No.13 of 2016 stated that the Indonesian Government provides an assignment to Bulog to be responsible for national food availability. In carrying out its duties, Bulog established three pillars of food .

The results of this research are 19 risk agents obtained from 12 risk events of rice distribution in Perum Bulog Subdivre Bandung. The selected risk agents for each attribute of food security is given an alternative mitigation and priority value. The selected risk agents on the availability attribute is given four alternatives mitigation, the

selected risk agents on the accessibility attribute is given four alternatives mitigation, and the selected risk agents on the stability attribute is given three alternatives Mitigation. In addition, the results of this research are the design of monitoring systems that can demonstrate the company's performance on food security to make it easier for stakeholders to take decisions.

Keywords: *Food Security, Risk, SCOR, FMEA, AHP, Monitoring System*

1. Pendahuluan

Beras merupakan salah satu bahan pokok yang tidak dapat dilepasakan dari banyak masyarakat Indonesia. Hampir seluruh masyarakat Indonesia mengkonsumsi beras setiap harinya. Tingginya konsumsi beras nasional membuat beras menjadi komoditas yang penting di Indonesia. Hal tersebut mendorong pemerintah untuk terus meningkatkan ketahanan pangan yang bersumber dari produksi dalam negeri untuk dapat memenuhi kebutuhan pangan penduduk Indonesia. Melalui Peraturan Pemerintah (PP) No.13 Tahun 2016, pemerintah memberikan penugasan kepada Perum Bulog untuk bertanggung jawab dalam ketahanan pangan nasional yang diantaranya adalah melakukan pengamanan harga pangan pokok beras ditingkat produsen dan konsumen, melakukan pengelolaan cadangan beras pemerintah (CBP) melakukan penyediaan dan pendistribusian pangan dan pengembangan industri berbasis beras, termasuk produksi padi/gabah serta pengolahan gabah dan beras

Perusahaan umum badan urusan logistik (Perum bulog) merupakan badan usaha yang bergerak dibidang logistik pangan. Dalam menjalankan tanggung jawab dari pemerintah untuk menjaga ketahanan pangan nasional, Perum Bulog menerapkan Tiga pilar ketahanan pangan, yaitu ketersediaan (*availability*), keterjangkauan (*accessibility*) baik secara fisik maupun ekonomi dan stabilitas (*stability*) yang harus tersedia dan terjangkau setiap saat dan disetiap tempat.

Bulog Subdivre Bandung adalah subdivre dibawah Bulog divre bandung yang berfokus dalam pengadaan dan penyaluran komoditas pangan di lima wilayah, yaitu kabupaten bandung, kota Cimahi, kabupaten Bandung Barat, kota bandung, dan kabupaten Sumedang. Dalam menjalankan kegiatannya, banyak risiko-risiko yang harus dihadapi Perum Bulog yang dapat mengganggu ketersediaan pangan. Untuk mengurangi dan mengatasi berbagai risiko yang terjadi dalam rantai pasok tersebut diperlukan suatu upaya perbaikan kinerja rantai pasok secara bertahap dan dilakukan terus menerus dengan mengatasi dan mencegah berbagai risiko yang berpotensi timbul/terjadi. Untuk mengukur aktivitas distribusi pada perum bulog dapat menggunakan model *Supply Chain Operation Reference* (SCOR) [1]

Dari hasil pemetan aktivitas penyaluran tersebut dilakukan identifikasi risiko-risiko yang terjadi serta penilaian penyebab risiko-risiko yang terjadi menggunakan metode *Failures Mode and Effect Analysis* (FMEA). Nilai tertinggi hasil perhitungan metode FMEA akan menjadi prioritas untuk dilakukan penentuan strategi mitigasi risiko yang tepat menggunakan metode *analytic hierarchy process* (AHP) dan akan diintegrasikan kedalam sistem monitoring yang berguna bagi perusahaan untuk melihat kondisi aktual dan mempermudah pengambilan keputusan [2]

2. Dasar Teori

2.1 Supply Chain

Supply chain atau rantai pasok terdiri dari pihak yang terlibat langsung atau tidak langsung dalam memenuhi permintaan pelanggan. Rantai pasok tidak hanya terdiri dari manufaktur dan supplier saja, tapi termasuk juga transporter, warehouse, retailer, dan pelanggan itu sendiri menurut Chopra [3] terdapat tiga aliran penting dalam supply chain diantaranya aliran material, aliran informasi, dan aliran uang.

2.2 Supply Chain Operation Reference

Supply Chain Operation Reference atau SCOR merupakan sebuah acuan untuk mengetahui proses yang terjadi di rantai suplai untuk mengidentifikasi setiap anggota yang terlibat didalam rantai pasok serta menganalisa kinerja rantai pasok [4].

2.3 Failure Modes Effect Analysis (FMEA)

Failure Modes Effect Analysis atau biasa disebut FMEA merupakan sebuah teknik yang digunakan untuk mencari, mengidentifikasi, dan menghilangkan kegagalan potensial, error, dan masalah yang diketahui dari sistem, desain, proses, atau jasa sebelum hal tersebut sampai ke konsumen. FMEA disini adalah FMEA Process untuk mendeteksi risiko yang teridentifikasi pada saat proses.

2.4 Analytical Hierarchy Process (AHP)

Analytical Hierarchy Process (AHP) adalah sebuah teori perhitungan. AHP digunakan untuk menghitung sebuah perbandingan rasio diskrit dan kontinyu di dalam sebuah struktur[5]. Perbandingan yang dilakukan di AHP bisa merupakan refleksi dari sebuah preferensi dan perasaan seseorang terhadap suatu objek tertentu sehingga hasil dari AHP merupakan sebuah pemikian berdasarkan pengalaman, pengetahuan dan juga imajinasi, ini mengakibatkan ahp harus memiliki derajat konsistensi untuk bisa dinyatakan valid [4].

2.5 Sistem Monitoring

Monitoring merupakan sebuah kegiatan untuk melihat keadaan actual dengan target .Ada dua fungsi dasar dari monitoring yakni compliance monitoring dan performance monitoring. Monitoring dapat diimplementasikan kedalam sebuah sistem yang dinamakan sistem monitoring. Sistem monitoring berguna untuk membantu user dalam melakukan pengambilan keputusan karena setiap report yang ada tervisual dan tergambar pada display sistem tersebut [3].

3. Pembahasan

3.1 pemetaan aktivitas perusahaan dengan model SCOR

Pemetaan aktivitas rantai pasok didapatkan dari hasil *brainstorming* dengan kepala seksi operasional. Tujuan dari pemetaan aktivitas rantai pasok ini adalah untuk memudahkan dalam mengidentifikasi aktivitas perusahaan serta membantu mengidentifikasi risiko sehingga dapat mengetahui dimana risiko tersebut dapat muncul [6]. Dari hasil *brainstorming*, didapatkan pemetaan aktivitas rantai pasok yang dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Pemetaan SCOR

Mayor Process	Sub Proses	Aktivitas Perusahaan
Plan	<i>Identify, Prioritize and Aggregate Delivery Requirements</i>	Mempelajari <i>order</i> dari <i>customer</i>
	<i>Identify, Assess and Aggregate Delivery Resources</i>	Berkoordinasi dengan pihak gudang dan pengiriman terkait <i>order</i> yang masuk
	<i>Balance Delivery Resources and Capabilities with Delivery Requirements</i>	Berkoordinasi dengan pihak gudang dan pengiriman untuk menyiapkan kebutuhan pengiriman
	<i>Establish Delivery Plans</i>	Melakukan perencanaan pengiriman beras
Deliver	<i>Receive order</i>	Menerima <i>order customer</i> Melakukan pengecekan ketersediaan beras
	<i>Reserve order and determine delivery date</i>	Berkoordinasi dengan petugas gudang untuk menyiapkan produk Menentukan waktu pengiriman
	<i>Select carriers</i>	Penentuan moda angkutan yang digunakan
	<i>Route Shipments</i>	Menentukan rute pengiriman
	<i>Pick product</i>	Pemilihan produk beras digudang sesuai <i>order</i>
	<i>Load product and Generate Shipping Documents</i>	Loading produk kedalam angkutan
	<i>Ship Product</i>	Pengiriman produk beras ke <i>customer</i>

	<i>Receive and Verify Product by Customer</i>	Penerimaan dan pengecekan kondisi produk Pengecekan kondisi produk oleh <i>customer</i>
	<i>Invoice</i>	Pembuatan invoice
Return	<i>Authorize Defective Product Return</i>	Pihak Bulog menerima informasi terdapat kerusakan/kesalahan produk yang dikirim
	<i>Schedule Defective Return Receipt</i>	Bagian pengiriman mengantarkan kembali produk yang salah/rusak ke gudang
	<i>Receive Defective Product (includes verify)</i>	Pihak gudang menerima produk
	<i>Transfer Defective Product</i>	Menyimpan produk yang rusak untuk diidentifikasi lebih lanjut

3.2 identifikasi risiko distribusi

Identifikasi risiko dilakukan dengan pengisian kuesioner oleh responden, setelah itu dilakukan validasi dengan cara melakukan wawancara mendalam dengan responden. Para pakar menilai risiko dari setiap rantai pasok yang teridentifikasi dari sisi severity, occurrence, dan detection dan masing-masing pakar menilai berdasarkan pengalaman yang dimiliki.

Tabel 2 Kejadian risiko

Atribut	Aktivitas perusahaan	Kejadian Risiko
Availability	Berkoordinasi dengan pihak gudang dan pengiriman terkait <i>order</i> yang masuk	Terjadi perbedaan jumlah stok beras yang tercatat dengan yang tersedia
	Pemilihan produk beras digudang sesuai <i>order</i>	Kekurangan stok beras
		Beras turun mutu sehingga tidak dapat dikirim
		Kerusakan kemasan beras selama pengiriman
Penerimaan dan pengecekan kondisi produk		
Accessbility	Berkoordinasi dengan pihak gudang dan pengiriman untuk menyiapkan kebutuhan pengiriman	Adanya perubahan mendadak jadwal pengiriman
	Penentuan moda angkutan yang digunakan	Kapasitas angkutan tidak mencukupi
	Menentukan rute pengiriman	Lokasi sulit dijangkau dengan kendaraan besar
	Loading produk kedalam angkutan	Keterlambatan pengiriman produk dari gudang penyimpanan
	Pengecekan kondisi produk oleh <i>customer</i>	Beras tidak sesuai spesifikasi
	Pihak Bulog menerima informasi terdapat kerusakan/kesalahan produk yang dikirim	Terjadi perbedaan informasi mengenai jumlah produk yang rusak
Stability	Pengiriman produk beras	Keterlambatan sampai ke konsumen/distributor
	Pengecekan kondisi produk oleh <i>customer</i>	Terdapat beras rusak saat operasi pasar

--	--	--

3.3 Identifikasi Sumber Risiko

Kejadian risiko yang telah dikelompokkan kedalam atribut akan digunakan untuk mencari sumber risiko (*risk agent*). Sumber risiko didapatkan dari hasil *interview* dengan pihak Perum Bulog Subdivre Bandung. Sumber-sumber risiko yang didapatkan merupakan sumber risiko yang dianggap relevan dengan kondisi perusahaan saat ini.

Tabel 3 Sumber Risiko

Atribut	Kejadian Risiko	Sumber Risiko
Availability	Terjadi perbedaan jumlah stok beras yang tercatat dengan yang tersedia	Keterlambatan pembaruan data stok beras
	Kekurangan stok beras	Adanya jumlah order yang lebih tinggi dari jumlah order sebelumnya
	Beras turun mutu sehingga tidak dapat dikirim	Fasilitas gudang tidak memadai untuk menjaga kualitas beras
		Gangguan hama selama berada di gudang penyimpanan
		Lamanya penyimpanan
	Kerusakan kemasan beras selama pengiriman	Penanganan beras yang tidak tepat selama perjalanan
Kondisi angkutan yang kotor ataupun tidak dapat menjaga kondisi beras		
Accessbility	Adanya perubahan mendadak jadwal pengiriman	Faktor eksternal
	Kapasitas angkutan tidak mencukupi	Tidak adanya perhitungan pasti terhadap jumlah order
	Lokasi sulit dijangkau dengan kendaraan besar	Kurangnya koordinasi pihak gudang dengan pihak pengiriman
	Keterlambatan pengiriman produk dari gudang penyimpanan	Keterlambatan alat transportasi datang ke gudang penyimpanan
		Kurangnya jumlah angkutan yang tersedia
	Beras tidak sesuai spesifikasi	Dokumen-dokumen untuk pengiriman belum siap
Terjadi perbedaan informasi mengenai jumlah produk yang rusak	Terjadi kesalahan saat proses loading	
Stability	Keterlambatan sampai ke konsumen/distributor	Lokasi konsumen yang tidak searah dengan rute pengiriman
		Gangguan dalam perjalanan (eksternal)
		Lamanya penyimpanan di gudang

Atribut	Kejadian Risiko	Sumber Risiko
	Terdapat beras rusak saat operasi pasar	Ketidakteletian saat proses pengecekan saat digudang

3.4 Penentuan Prioritas Risiko Menggunakan FMEA

Severity menunjukkan seberapa serius dampak yang terjadi akibat dari kegagalan. *Occurance* menunjukkan tingkat kemungkinan atau peluang terjadinya kegagalan. *Detection* menggambarkan ketersediaan perangkat dan tingkat deteksi terhadap penyebab kegagalan dari kontrol yang dipasang (Basjir et al., 2011). Penilaian RPN berdasarkan nilai severity, occurrence, dan detection untuk masing-masing risiko ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3 Hasil perhitungan RPN

Atribut	Kejadian Risiko	Sumber Risiko	S	O	D	RPN	Ranking
Availability	Terjadi perbedaan jumlah stok beras yang tercatat dengan yang tersedia	keterlambatan pembaruan data stok beras	7	6	6	252	4
	Kekurangan stok beras	Adanya jumlah order yang lebih tinggi dari jumlah order sebelumnya	7	6	5	210	6
	Beras turun mutu sehingga tidak dapat dikirim	fasilitas gudang tidak memadai untuk menjaga kualitas beras	9	7	7	441	2
		Gangguan hama selama berada di gudang penyimpanan	9	8	8	576	1
		Lamanya penyimpanan	9	5	5	225	5
	Kerusakan kemasan beras selama pengiriman	Penanganan beras yang tidak tepat selama perjalanan	9	2	9	162	7
		kondisi angkutan yang kotor ataupun tidak dapat menjaga kondisi beras	7	7	7	343	3
Accessability	Adanya perubahan mendadak jadwal pengiriman	faktor eksternal	7	4	4	112	7
	Kapasitas angkutan tidak mencukupi	Tidak adanya perhitungan pasti terhadap jumlah order	7	6	7	294	2
	Lokasi sulit dijangkau dengan kendaraan besar	Kurangnya koordinasi pihak gudang dengan pihak pengiriman	7	6	5	210	4
	Keterlambatan pengiriman produk dari gudang penyimpanan	Keterlambatan alat transportasi datang ke gudang penyimpanan	7	6	7	294	2
		kurangnya jumlah angkutan	7	3	6	126	6
		Dokumen-dokumen untuk pengiriman belum siap	7	4	7	196	5
	Beras tidak sesuai spesifikasi	terjadi kesalahan saat proses loading	8	6	9	432	1

Atribut	Kejadian Risiko	Sumber Risiko	S	O	D	RPN	Ranking
	Terjadi perbedaan informasi mengenai jumlah produk yang rusak	pengumpulan data yang tidak akurat	7	4	4	112	7
Stability	Keterlambatan sampai ke konsumen/distributor	Lokasi konsumen yang tidak searah dengan rute pengiriman	9	6	6	324	2
		gangguan dalam perjalanan (eksternal)	9	6	2	108	4
	Terdapat beras rusak saat operasi pasar	lamaanya penyimpanan di gudang	9	5	5	225	3
		ketidakteletitian saat proses pengecekan saat digudang	9	7	6	378	1

3.4 Strategi Mitigasi Risiko Menggunakan AHP

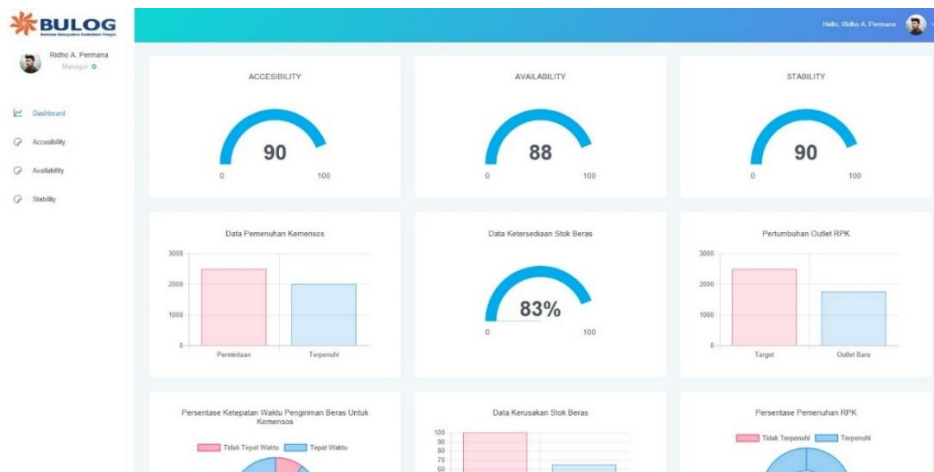
Hasil pengolahan AHP menggunakan software *superdecision* diperoleh bobot dan faktor prioritas yang berpengaruh dalam penentuan strategi mitigasi risiko distribusi beras pada Bulog Subdivre Bandung [7]

Sumber Risiko	Alternatif Mitigasi	Nilai
Gangguan hama selama beras berada di gudang (0.63699)	<i>Maintenance</i> rutin terhadap beras untuk menghilangkan/mengurangi pertumbuhan hama	0.3561
	<i>Maintenance</i> rutin terhadap gudang penyimpanan	0.09415
	Penyimpanan beras tidak lebih dari 80 hari	0.39354
	Karantina beras yang terindikasi mengalami penurunan kualitas	0.15580
Terjadi kesalahan saat proses loading beras ke angkutan (0.10473)	<i>Briefing</i> sebelum kegiatan loading dimulai	0.8713
	<i>Checking</i> kesesuaian beras dengan pesanan	0.38520
	Mengatur penumpukan beras didalam angkutan	0.16361
	<i>Checking</i> kondisi kebersihan dan keamanan angkutan beras	0.36407
Ketidakteletitian saat proses pengecekan saat di gudang (0.25828)	Adanya proses <i>re-bag</i> untuk memastikan kualitas beras secara keseluruhan	0.63699
	Menetapkan batas maksimal beras di gudang adalah 80 hari	0.10473
	Perawatan rutin terhadap kondisi beras selama proses penyimpanan	0.25828

3.5 Rancangan Sistem Monitoring

Sistem monitoring pada penelitian ini merupakan sistem pendukung yang diperlukan untuk membeikan gambaran singkat mengenai kondisi aktual kinerja distribusi perum bulog yang berhubungan langsung maupaun tidak langsung terhadap ketahanan pangan, yaitu *availability*, *accessibility*, dan *stability* [8] Berikut ini merupakan salah satu tampilan rancangan sistem monitoring:

Gambar 1 Rancangan Dashboard Keetahanan Pangan



3.6 Kesimpulan

1. Berdasarkan dari hasil pemetaan aktivitas risiko didapatkan 12 Kejadian risiko dalam aktivitas distribusi beras di Perum Bulog Subdivre Bandung yang terbagi dalam tiga atribut, yaitu *availability*, *accessibility*, dan *stability*. dari 12 kejadian risiko tersebut, didapatkan 19 sumber risiko
2. Terdapat tiga alternatif mitigasi dengan bobot tertinggi yaitu penyimpanan beras tidak lebih dari 80 hari sebesar 0.39354, *briefing* sebelum kegiatan *loading* dimulai mendapat pembobotan sebesar 0.8713, dan adanya proses *re-bag* untuk memastikan kualitas beras secara keseluruhan dengan bobot sebesar 0.63699
3. Rancangan sistem monitoring pada penelitian ini dirancang untuk memudahkan *stakeholder* dan bagian penyaluran Perum Bulog Subdivre Bandung untuk dapat mengetahui informasi aktual mengenai kinerja perusahaan serta dapat membantu segala pihak untuk menjaga ketahanan pangan

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. N. Waaly, A. Y. Ridwan dan M. D. Akbar, "Supply Chain Operation Reference (Scor) Model Dan Analytical Hierarchy Process (Ahp) Untuk Mendukung *Green Procurement* Pada Industri Penyamakan Kulit," *Journal Industrial Services*, vol. 4, no. 1, 2018.
- [2] A. Y. Ridwan, M. dan S. Supono, "Pengembangan Prototype Sistem Monitoring Logistik Beras (Studi Kasus Di Badan Ketahanan Pangan Provinsi Jawa Barat)," *Jurnal Rekrayasa Sistem & Industri*, vol. 2, no. 2, pp. 28-34, 2015.
- [3] S. Chopra dan P. Meindl, *Supply Chain Management: Strategy, Planning, and Operation*, 2015.
- [4] M. F. Novar, A. Y. Ridwan dan B. Santosa, "SCOR and AHP Based Monitoring Dashboard to Measure Rice Sourcing Performance at Indonesian Bureau of Logistics," pp. 1-6, 2018.
- [5] M. A. Ilhamizar, A. Y. Ridwan and M. D. Akbar, "Perancangan Sistem Monitoring Kinerja Distribusi Produk Beras Menggunakan Metode Scor Dan Ahp Pada Bulog Subdivre Bandung," vol. 5, no. 3, p. 6904, 2018.
- [6] Supply Chain Council . (2012). *Supply Chain Operation Reference Model Rev.11*. United States of America: Supply Chain Council, Inc.
- [7] Saaty, T. L., & Vargas, L. G. (2000). *Model, Method, Concepts & Applications of the Analytical Hierarchy Process*. New York: Springer Science Business Media.

- [8] Ridwan, A. Y., & Syafrijal, T. (2017). Development of Bussiness Intelligence Roadmap to Support National Food Security System. *Proceeding of the 11th International Conference on Telecommunications System, Services and Applications (TSSA)*.

