

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini akan dijelaskan data yang dibutuhkan dalam melakukan penelitian, yaitu data yang diperlukan untuk digunakan pada tahap pengolahan data. Setelah diperoleh data-data yang diperlukan, maka akan dilakukan pengolahan data menggunakan teori yang digunakan agar diperoleh suatu penyelesaian terhadap permasalahan yang diteliti.

4.1 Gambaran Umum Perusahaan

Gambaran umum perusahaan ini menjelaskan tentang sedikit sejarah perusahaan, bidang usaha, dan struktur organisasi pada perusahaan.

4.1.1 Sejarah

PT. Flamboyan Jaya didirikan pada tahun 2006 di daerah Cokroaminoto, Ngenep, Karangploso. Pada awal berdirinya PT. Flamboyan Jaya hanya memiliki mesin mixing, blowing dan cutting masing-masing berjumlah 1 buah dengan jumlah karyawan sebanyak 5 orang. Tahun 2009 PT. Flamboyan Jaya berpindah tempat di Jl. Flamboyan Raya I B 6 Songgokerto yang sekarang menjadi kantor saat ini. Jumlah mesin cutting dan blowing pada tahun 2009 bertambah menjadi 2 buah. Tidak lama setelah itu pada tahun 2011 PT Flamboyan dengan pertimbangan untuk memperluas pasar dan kapasitas produksi berpindah tempat ke Jl. Donorawih, Karangploso. Produk yang awalnya hanya plastik kemasan jenis natural putih, natural kuning, warna hijau, warna merah, warna hitam dengan berbagai macam ukuran seperti ukuran 15 cm, 21 cm, dan 24 cm ini menambah produknya yaitu tali rafia.

Saat ini pasar utama PT Flamboyan Jaya adalah wilayah Jawa Timur yaitu Jombang, Nganjuk, dan juga Malang. Dengan *total* kapasitas produksi mencapai 2 ton per hari, PT Flamboyan Jaya selalu berusaha meningkatkan kualitas serta kuantitas produknya agar mampu memenuhi permintaan dari pelanggannya. Pada tahun 2015 ini PT Flamboyan memiliki 50 orang karyawan dengan jam kerja 8 jam/shift selama 7 hari kerja.

Nama PT. Flamboyan Jaya diambil dari nama jalan Flamboyan Raya yang menjadi lokasi tempat tinggal pendiri perusahaan dan juga sama dengan nama bidang usaha yang dimiliki oleh pendiri perusahaan. Wilayah pemasaran yang menjadi pasar utama

perusahaan sejak awal berdirinya perusahaan ini berada di daerah Jombang dan Nganjuk, hingga saat ini rutin melakukan pengiriman ke daerah tersebut tiap hari. Sedangkan untuk supplier bahan baku berada di daerah Pasuruan dan Malang.

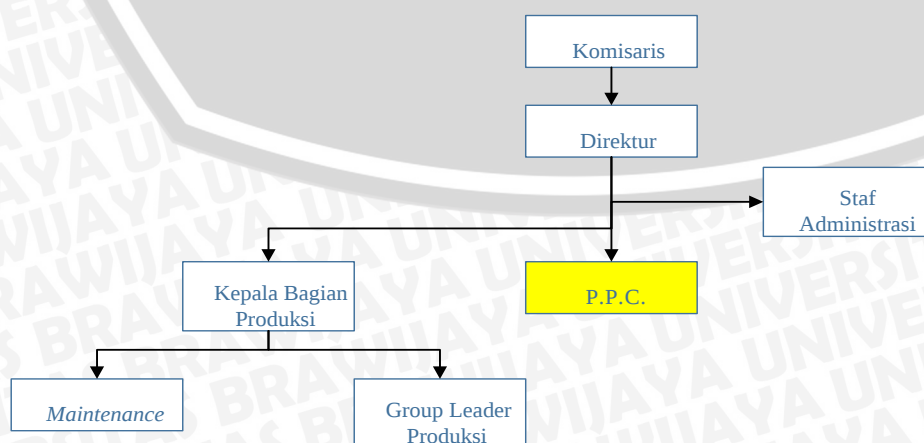
4.1.2 Bidang Usaha

PT. Flamboyan Jaya sejak awal fokus dalam memproduksi produk kantong plastik. Produk kantong plastik yang dibuat yaitu menggunakan bahan baku dari biji plastik daur ulang, sehingga kualitas yang dihasilkan tergolong kualitas KW (kualitas nomor 2). Produk yang dibuat yaitu antara lain kantong plastik jenis natural (putih), natural kuning, dan warna (biru, merah, hijau) dengan ukuran yang bervariasi 15cm, 17cm, 19cm, 21cm, dan 24cm. Rata-rata produksi paling banyak yaitu pada produk kantong plastik natural putih sekitar 80% dari total produksi. PT. Flamboyan Jaya termasuk perusahaan MTO (*make to order*) yaitu memproduksi sesuai dengan permintaan konsumen.

Sejak tahun 2011 setelah pindah lokasi perusahaan, PT. Flamboyan Jaya juga memproduksi tali rafia. Awalnya PT. Flamboyan Jaya memproduksi sendiri tali rafia, namun saat ini sudah tidak memproduksi sendiri lagi dan hanya melakukan penggulungan dan *packing* tali rafia.

4.1.3 Struktur Organisasi

Pada awal didirikannya PT. Flamboyan Jaya menggunakan manajemen secara kekeluargaan, seiring bertambah besarnya perusahaan maka struktur organisasi pun diubah menjadi lebih kompleks. Penelitian ini dilakukan pada divisi PPC PT Flamboyan Jaya, selaku divisi yang bertanggung jawab atas pemesanan bahan baku, manajemen bahan baku, dan perencanaan produksi. Gambar 4.1 menunjukkan struktur organisasi dari PT Flamboyan Jaya.



Gambar 4.1 Struktur Organisasi Perusahaan

4.2 PROSES BISNIS PERUSAHAAN

PT Flamboyan Jaya mendapatkan permintaan dari distributor tiap periodenya, kedatangan permintaan tersebut membuat PT Flamboyan Jaya selaku *manufacturer* segera merespon secara pasif yakni dengan memproduksi produk berdasarkan peramalan data historis permintaan distributor. Sebelum melakukan produksi, tentunya PT Flamboyan akan melihat ketersediaan bahan baku yang ada di gudang bahan baku. Apabila stok masih ada, maka akan dilakukan produksi sesuai peramalan permintaan yang sudah dilakukan. Namun, apabila stok yang ada di gudang bahan baku tidak mencukupi PT Flamboyan akan memproduksi sesuai ketersediaan bahan baku dan juga memesan kebutuhan bahan baku sesuai peramalan permintaan yang sebelumnya sudah dilakukan.

Pada saat ini distributor dari PT Flamboyan berada di sekitar Jawa Timur. Distributor tersebut lebih tepatnya berada di Jombang, Nganjuk, dan Malang. Pengiriman produk ke distributor dilakukan langsung oleh PT Flamboyan, kecuali untuk distributor Malang yang mengambil langsung produk yang dipesan ke PT Flamboyan.

4.3 Pengumpulan Data

Data yang dikumpulkan yaitu data yang berkaitan untuk menentukan kebijakan persediaan produk yang optimal untuk pihak perusahaan. Adapun data tersebut antara lain, data permintaan distributor, data permintaan pelanggan distributor, biaya penyimpanan, biaya pemesanan, data *lead time*, data pengiriman dari perusahaan ke gudang distributor, dan data pengiriman produk dari distributor ke pelanggan. Pengumpulan data yang dilakukan hanya untuk dua produk yaitu N24 dan N15.

4.3.1 Data Permintaan Distributor

Data permintaan distributor yang dikumpulkan yaitu data produk N24 dan N15 dari masing-masing distributor. Gudang distributor terdapat 3 lokasi yaitu Jombang, Nganjuk, dan Malang.

4.3.1.1 Data Permintaan Distributor Produk N24

Tabel 4.1 menunjukkan data permintaan distributor produk N24 selama tahun 2015 dari bulan Januari hingga Mei dari masing-masing distributor.

Tabel 4.1 Data Permintaan Distributor Produk N24 Periode Januari 2015-Mei 2015

Periode (minggu)	Permintaan perusahaan N24 (Kg)			
	Jombang	Nganjuk	Malang	Total
1	2977,62	352,40	471,49	3801,52
2	1610,92	498,56	667,04	2776,53
3	1850,37	75,03	100,40	2025,81
4	787,72	722,45	966,60	2476,79
5	2860,61	65,61	124,93	3051,16
6	2899,05	224,62	427,67	3551,35
7	4051,58	310,05	590,35	4951,98
8	2426,06	163,84	311,96	2901,88
9	2057,03	222,41	347,34	2626,79
10	1489,51	41,12	45,17	1575,81
11	1442,50	73,46	110,81	1626,77
12	3442,46	350,35	259,55	4052,37
13	1624,84	46,36	55,09	1726,30
14	792,89	325,03	408,40	1526,33
15	4824,76	259,28	168,84	5252,90
16	2002,24	624,12	450,37	3076,73
17	1428,24	136,70	335,80	1900,75
18	2401,42	444,91	581,02	3427,36
19	1789,12	683,07	403,94	2876,14
20	3277,36	741,59	808,40	4827,36
21	1823,12	653,92	774,02	3251,06
22	971,68	607,86	622,13	2201,68

4.3.1.2 Data Permintaan Distributor Produk N15

Tabel 4.2 dan Tabel 4.3 menunjukkan data permintaan distributor produk N15 selama tahun 2015 dari bulan Januari hingga Mei dari masing-masing distributor.

Tabel 4.2 Data Permintaan Distributor Produk N15 Periode Januari 2015-Mei 2015 Minggu 1 sampai 9

Periode (minggu)	Permintaan perusahaan N15 (Kg)			
	Jombang	Nganjuk	Malang	Total
1	1560,08	84,88	113,57	1758,54
2	809,31	499,07	667,73	1976,13
3	3218,26	538,01	719,83	4476,11
4	513,75	476,01	636,88	1626,66
5	1132,67	367,11	491,17	1990,96
6	2901,62	198,10	377,20	3476,93
7	1802,28	120,09	228,66	2151,04
8	1936,99	340,97	649,21	2927,18
9	847,77	2,68	24,88	875,35

Tabel 4.3 Data Permintaan Distributor Produk N15 Periode Januari 2015-Mei 2015 Minggu 10 sampai 22

Periode (minggu)	Permintaan perusahaan N15 (Kg)			
	Jombang	Nganjuk	Malang	Total
10	1217,80	19,91	184,05	1421,77
11	1870,93	22,54	208,33	2101,81
12	1410,03	6,39	59,17	1475,61
13	809,71	253,10	938,81	2001,63
14	693,24	356,94	876,81	1927
15	1482,43	251,27	617,23	2350,94
16	698,24	463,79	1139,28	2301,32
17	1730,08	403,92	992,19	3126,2
18	836,13	446,11	418,69	1700,94
19	707,81	745,29	699,48	2152,59
20	1716,16	288,78	271,02	2275,97
21	1350,51	761,84	714,99	2827,35
22	373,69	26,55	24,92	425,17

4.3.2 Data Permintaan Pelanggan Distributor

Data permintaan pelanggan distributor yang dikumpulkan yaitu data produk N24 dan N15. Terdapat 3 lokasi gudang distributor yaitu Jombang, Nganjuk, dan Malang.

4.3.2.1 Data Permintaan Pelanggan Distributor Produk N24

Tabel 4.4 dan Tabel 4.5 menunjukkan data permintaan pelanggan distributor produk N24 untuk masing-masing gudang distributor.

Tabel 4.4 Data Permintaan Pelanggan Distributor Produk N24 Periode Januari 2015-Mei 2015 Minggu 1 sampai 12

Periode (minggu)	N24 Jombang (Kg)	N24 Nganjuk (Kg)	N24 Malang (Kg)
1	2688,92	318,24	425,78
2	1021,52	316,15	422,98
3	2788,90	113,10	151,32
4	499,90	458,48	613,41
5	2749,74	63,07	120,09
6	2151,23	166,68	317,35
7	2913,38	222,95	424,50
8	1934,53	130,65	248,76
9	1551,08	167,71	261,91
10	1806,90	49,89	54,80
11	1189,18	60,56	91,35
12	2711,17	275,93	204,41

Tabel 4.5 Data Permintaan Pelanggan Distributor Produk N24 Periode Januari 2015-Mei 2015
Minggu 13 sampai 22

Periode (minggu)	N24 Jombang (Kg)	N24 Nganjuk (Kg)	N24 Malang (Kg)
13	1770,62	50,53	60,03
14	1175,97	482,08	605,71
15	4467,33	240,08	156,33
16	1871,82	583,47	421,03
17	1822,47	174,44	428,49
18	2047,31	379,31	495,34
19	1416,23	540,71	319,75
20	2626,50	594,32	647,86
21	1453,82	521,46	617,23
22	729,59	456,41	467,12

4.3.2.2 Data Permintaan Pelanggan Distributor Produk N15

Tabel 4.6 menunjukkan data permintaan pelanggan distributor produk N15 untuk masing-masing gudang distributor.

Tabel 4.6 Data Permintaan Pelanggan Distributor Produk N15 Periode Januari 2015-Mei 2015

Periode (minggu)	N15 Jombang (Kg)	N15 Nganjuk (Kg)	N15 Malang (Kg)
1	1116,75	60,76	81,29
2	675,63	416,64	557,43
3	2241,40	374,71	501,33
4	390,93	362,21	484,61
5	865,60	280,55	375,36
6	2292,80	156,54	298,05
7	1453,39	96,84	184,39
8	1515,96	266,85	508,10
9	1037,05	3,29	30,44
10	994,45	16,26	150,29
11	1343,48	16,18	149,60
12	1222,81	5,55	51,31
13	396,25	123,85	459,43
14	521,70	268,62	659,85
15	1272,90	215,75	529,98
16	525,21	348,86	856,95
17	1543,50	360,35	885,19
18	488,65	260,72	244,69
19	579,67	610,37	572,84
20	1602,23	269,61	253,03
21	1223,70	690,30	647,86
22	708,81	50,36	47,26

4.3.3 Data Pengiriman Produk dari Perusahaan ke Gudang Distributor

Data pengiriman produk yang dikumpulkan yaitu data produk N24 dan produk N15 dari gudang perusahaan ke gudang distributor.

4.3.3.1 Data Pengiriman Produk N24 dari Perusahaan ke Distributor

Tabel 4.7 menunjukkan data pengiriman produk N24 dari gudang perusahaan ke gudang distributor.

Tabel 4.7 Data Pengiriman Produk N24 dari Perusahaan ke Distributor Periode Januari 2015-Mei 2015

Periode (minggu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kuantitas (Kg)	3535,4	2082,39	1539,6	2500	1850	2972	3558,25	1875	2737,84	1260,65	1880,36
Periode (minggu)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Kuantitas (Kg)	3647	1736,4	1144,75	3939,65	2522	1948	2707	2588,5	4325	2893,4	1871,4

4.3.3.2 Data Pengiriman Produk N15 dari Perusahaan ke Distributor

Tabel 4.8 menunjukkan data pengiriman produk N15 dari gudang perusahaan ke gudang distributor.

Tabel 4.8 Data Pengiriman Produk N15 dari Perusahaan ke Distributor Periode Januari 2015-Mei 2015

Periode (minggu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kuantitas (Kg)	1424,4	1738,89	3357	1447,7	1533	3198,77	1656,3	2605,2	656,6	1123,2	1807,5
Periode (minggu)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Kuantitas (Kg)	1269	1541,25	1772,84	1880,7	1818	2594,74	1547,85	1829	1934,5	2403,2	395,4

4.3.4 Data Pengiriman Produk dari Gudang Distributor ke Pelanggan

Data pengiriman produk yang dikumpulkan yaitu data produk N24 dan N15 dari gudang distributor ke pelanggan.

4.3.4.1 Data Pengiriman Produk N24 dari Distributor ke Pelanggan

Tabel 4.9 dan Tabel 4.10 menunjukkan data pengiriman produk N24 dari gudang distributor ke pelanggan.

Tabel 4.9 Data Pengiriman Poduk N24 dari Distributor ke Pelanggan Periode Januari 2015-Mei 2015

Distributor (Kg)/Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jombang	2070	756	3011,85	435	2497,5	1972	2592	1875	1947,38	1260,7	975,12
Nganjuk	264,1	243,43	143,505	421,8	63	200,21	178,36	118,89	150,9	59,94	45,4
Malang	353,4	376,5	183,87	770	92,5	260,23	386,3	196,5	222,62	54	103,59
Distributor (Kg)/Minggu	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Jombang	2467	1887,3	999,5	3940	2122,2	1748	1904	1063	2127,5	1221,2	649,33
Nganjuk	206,9	55,931	598,725	189,7	525,12	155,25	337,5	620,46	457,6	385,88	365,12
Malang	173,8	55,83	454,28	126,6	353,66	514,78	445,81	265,4	498,85	783,27	429,75

4.3.4.2 Data Pengiriman Produk N15 dari Gudang Distributor ke Pelanggan

Tabel 4.10 menunjukkan data pengiriman produk N15 dari gudang distributor ke pelanggan.

Tabel 4.10 Data Pengiriman Poduk N15 dari Distributor ke Pelanggan Periode Januari 2015-Mei 2015

Distributor (Kg)/Minggu	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Jombang	893,4	587,79	1972,43	301	913,66	2140	1277	1288	881	735,9	994
Nganjuk	46,18	454,14	311	271,6	221,63	247,1	83,2	286,83	3,2	15,12	16
Malang	88,28	468,2	576	431,3	285,2	356,3	141,9	442	30	136,7	125,6
Distributor (Kg)/Minggu	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Jombang	1324	336,8	438,2	1056,5	615	1389	489,7	498,5	1813,8	905	595,4
Nganjuk	5,5	106,5	217,5	159,6	375,6	295,5	229,1	524,9	229	531,5	54
Malang	45,6	488,9	580,6	429,2	711,2	752,4	288,15	527	287,8	576,69	47

4.3.5 Data Pengambilan Bahan Baku di Gudang Bahan Baku Perusahaan

Tabel 4.11 menunjukkan data pengambilan bahan baku yang ada di gudang perusahaan. Untuk produk N24 dan N15 menggunakan bahan baku yang sama yaitu HD Super, HD Mix, dan HD Original.

Tabel 4.11 Data Pengambilan Bahan Baku N24 dan N15 di Gudang Perusahaan

Periode (minggu)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
kuantitas (kg)	4400	5340	1530	3210	1800	1560	4050	3750	1110	2280	2580
Periode (minggu)	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
kuantitas (kg)	1680	3570	1080	1620	6300	3570	1140	3540	5190	3480	3240

4.3.6 Data Lead Time

Pada subbab ini akan ditampilkan data *lead time* tiap produk pada gudang perusahaan dan gudang distributor. *Lead time* pada setiap gudang yaitu sama 3 hari dan akan diubah kedalam satuan minggu menjadi 0,428 minggu. Tabel 4.12 menunjukkan data *lead time* pada gudang perusahaan dan distributor.

Tabel 4.12 Data Lead Time Gudang Perusahaan dan Distributor

Jenis Gudang	Lead Time (minggu)
Gudang Perusahaan	0,428
Gudang Distributor Jombang	0,428
Gudang Distributor Nganjuk	0,428
Gudang Distributor Malang	0,428

4.3.7 Data Holding Cost dan Ordering Cost

Pada subbab ini akan ditampilkan data *holding cost* dan *ordering cost* tiap produk pada gudang perusahaan dan distributor. Berikut adalah penjelasan *holding cost* dan *ordering cost* untuk masing-masing gudang perusahaan dan distributor beserta variabel biaya yang terdapat didalamnya.

4.3.7.1 Holding Cost Gudang Perusahaan dan Gudang Distributor

Penentuan elemen-elemen biaya yang terdapat pada *holding cost* yang ada di gudang perusahaan dan gudang distributor yaitu biaya pemindahan material, biaya kerusakan material, biaya modal, biaya listrik, dll. Tabel 4.13 dan 4.14 dibawah menunjukkan data *holding cost* pada gudang perusahaan dan gudang distributor.

Tabel 4.13 Data Holding Cost Gudang Produk Perusahaan

Gudang Produk Perusahaan		
Elemen Biaya	Keterangan	Sub total
Biaya kerusakan material	(Rp20/kg/minggu)	Rp20
Biaya pemindahan material	(Rp20/kg/minggu)	Rp20
Biaya modal	(7,5%/52 x 17000/kg/minggu)	Rp25
Biaya listrik	(3 lampu x 20 watt x 12 jam/hari)/1000 x ((Rp1200 x 7 hari) tarif kwh per minggu)	Rp6.048
Total		Rp6.112/minggu

Tabel 4.14 Data *Holding Cost* Gudang Bahan Baku Perusahaan

Gudang Bahan Baku Perusahaan		
Elemen Biaya	Keterangan	Sub total
Biaya kerusakan material	(Rp20/kg/minggu)	Rp20
Biaya pemindahan material	(Rp20/kg/minggu)	Rp20
Biaya modal	(7,5%/52 x 14000/kg/minggu)	Rp20
Biaya listrik	(3 lampu x 20 watt x 12 jam/hari)/1000 x ((Rp1200 x 7 hari) tarif kwh per minggu)	Rp6.048
Total		Rp6.108/minggu

Holding cost pada gudang perusahaan, biaya kerusakan material yaitu biaya yang dikeluarkan jika terdapat material yang rusak dan dikembalikan kepada *supplier* dengan biaya untuk mengembalikan sebesar Rp 20/kg . Biaya pemindahan material adalah biaya yang didapat dari melakukan pemindahan material ke gudang perusahaan dari kendaraan *supplier* sebesar Rp 20/kg. Biaya modal didapat dari 7,5 % per tahun dari harga per kg bahan baku sebesar Rp14.000/kg dan produk Rp17.000/kg. Angka 7,5 % merupakan nilai acuan BI rate untuk suku bunga yang mencerminkan kebijakan moneter, nilai yang ditetapkan adalah hasil ketetapan Bank Indonesia pada bulan April 2015. Biaya listrik didapat dari pemakaian lampu dikalikan tarif dasar listrik sesuai dengan Peraturan Menteri ESDM No.31 tahun 2014.

Tabel 4.15 Data *Holding Cost* Gudang Distributor Jombang, Nganjuk, dan Malang

Gudang Distributor		
Elemen Biaya	Keterangan	Sub total
Biaya kerusakan material	-	-
Biaya pemindahan material	-	-
Biaya modal	(7,5%/52 x 17000/kg/minggu)	Rp25
Biaya listrik	(2 lampu x 25 watt x 12 jam/hari)/1000 ((Rp1352 x 7 hari) tarif kwh per minggu)	Rp5.677
Total		Rp5.702/minggu

Holding cost pada gudang distributor, dari ketiga distributor memiliki elemen biaya yang sama meliputi biaya modal dan biaya pemakaian listrik. Untuk biaya modal, nilai 7,5% per tahun dari harga produk Rp 17.000/kg memiliki dasar pertimbangan yang sama seperti penjelasan sebelumnya pada Tabel 4.13 dan 4.14.

4.3.7.2 *Ordering Cost* Gudang Perusahaan dan Gudang Distributor

Penentuan elemen-elemen biaya yang terdapat pada *ordering cost* yang ada di gudang perusahaan dan gudang distributor yaitu biaya pemindahan material, biaya kerusakan

material, biaya modal, biaya listrik, dll. Tabel dibawah menunjukkan data *ordering cost* pada gudang perusahaan dan gudang distributor.

Tabel 4.16 Data *Ordering Cost* Gudang Perusahaan

Gudang Perusahaan		
Elemen Biaya	Keterangan	Sub total
Biaya angkut material	(Rp35.000/pesan)	Rp35.000
Biaya pulsa telepon	(Rp2.000/pesan)	Rp2.000
Total		Rp37.000/pesan

Ordering cost pada perusahaan terdiri dari biaya angkut material yaitu biaya untuk menyewa kendaraan untuk mengangkut material yang datang, biaya tersebut muncul dari peminjaman kendaraan untuk mengangkut material sebesar Rp35.000/pesan. Biaya pulsa telepon berdasarkan pada tarif sambungan telepon kabel tidak bergerak berdasarkan dari *website* resmi Telkom pada tahun 2015 untuk biaya penggunaan sambungan lokal sebesar Rp125/menit dengan asumsi tiap pemesanan dibutuhkan waktu 15 menit, maka didapat Rp 2.000 untuk sekali pesan.

Tabel 4.17 Data *Ordering Cost* Gudang Distributor Jombang dan Nganjuk

Gudang Distributor Jombang dan Nganjuk		
Elemen Biaya	Keterangan	Sub total
Biaya administrasi	(Rp250/pesan)	Rp250
Biaya pulsa telepon	(Rp5.000/pesan)	Rp5.000
Total		Rp5.250/pesan

Ordering cost pada gudang distributor Jombang dan Nganjuk terdiri dari biaya administrasi yaitu biaya mencetak bukti penerimaan pesanan sebesar Rp250/pesan. Biaya pulsa telepon dihitung berdasarkan tarif sambungan telepon kabel tidak bergerak yang berdasarkan dari *website* resmi Telkom pada tahun 2015 untuk biaya penggunaan sambungan langsung jarak jauh yaitu sebesar Rp 500/menit dengan asumsi 10 menit dalam melakukan pemesanan, maka setiap pesan terkena biaya sebesar Rp 5.000/pesan.

Tabel 4.18 Data *Ordering Cost* Gudang Distributor Malang

Gudang Distributor Malang		
Elemen Biaya	Keterangan	Sub total
Biaya ambil pesanan	(Rp30.000/pesan)	Rp30.000
Biaya pulsa telepon	(Rp5.000/pesan)	Rp5.000
Total		Rp35.000/pesan

Ordering cost pada gudang distributor Malang terdiri dari biaya mengambil pesanan ke perusahaan yaitu biaya transportasi dari gudang distributor Malang ke perusahaan

meliputi biaya bensin dan akomodasi sebesar Rp30.000/pesan dan biaya pulsa telepon saat memesan produk kepada perusahaan. Biaya pulsa telepon memiliki dasar yang sama seperti gudang distributor Jombang dan Nganjuk yaitu *website* resmi Telkom pada tahun 2015 tarif sambungan telepon nirkabel tidak bergerak untuk biaya penggunaan sambungan lokal yaitu Rp 550/menit sekali telepon ke telepon seluler dengan asumsi kurang lebih 10 menit dalam melakukan pemesanan, maka didapat Rp 5.000/pesan.

4.4 Pengolahan Data

Data yang akan diolah pada subbab ini yaitu perhitungan *total cost inventory* dan *service level existing* untuk tiap gudang, perhitungan *total cost supply chain*, pembangkitan bilangan *random* dengan simulasi *monte carlo* tiap gudang, perhitungan jumlah replikasi, perhitungan *input* awal VMI, dan perancangan program aplikasi kebijakan VMI.

4.4.1 Perhitungan *Total Cost Inventory* dan *Service Level* Kebijakan *Existing*

Perhitungan *total cost inventory* kebijakan *existing* akan dilakukan pada kedua jenis produk N24 dan N15. Perhitungan dimulai dari *stock* awal dijumlahkan dengan *unit received* sehingga didapatkan *total stock*. Lalu, *total stock* akan dikurangi dengan permintaan, jika *permintaan* lebih besar dari *total stock*, maka terdapat selisih yaitu *order missed*. Jika *total stock* yang ada lebih besar dari permintaan, maka *order missed* tidak ada dan selisihnya akan menjadi *stock* untuk periode berikutnya. Ada atau tidaknya *order* bergantung pada ada atau tidaknya *unit received*. Total biaya persediaan didapatkan dari menghitung terlebih dahulu berapa jumlah *stock* dan berapa kali dilakukan *order* lalu dikalikan dengan biaya simpan dan biaya pesan. Setelah itu, baru dapat dilakukan perhitungan *total cost inventory*. *Service level* kebijakan *existing* didapat dengan membandingkan *total* permintaan yang dapat dipenuhi dan *total* jumlah permintaan yang ada.

4.4.1.1 Perhitungan *Total Cost Inventory* dan *Service Level* Kebijakan *Existing* Produk N24 Gudang Perusahaan

Pada subbab ini akan menjelaskan hasil pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N24. Perhitungan dilakukan pada gudang di perusahaan. Tabel 4.19 menjabarkan hasil pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N24 pada gudang perusahaan.

Tabel 4.19 Perhitungan *Total Biaya Persediaan dan Service Level Kebijakan Existing* Produk N24 pada Gudang Perusahaan dalam Kg

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Stock awal bahan baku	5340	8015	6675	7145	6290	7020	9690	8070
Unit received	7075	4000	2000	2355	2530	4230	2430	3570
Bahan baku ambil	4400	5340	1530	3210	1800	1560	4050	3750
demand produk	3801,52	2776,53	2025,81	2476,79	3051,16	3551,35	4951,98	2901,88
order produk satisfied	3535,4	2082,39	1539,6	2500	1850	2972	3558,25	1875
order produk missed	266,12	694,14	486,21	0	1201,16	579,35	1393,73	1026,88
Stock bahan baku	8015	6675	7145	6290	7020	9690	8070	7890
Penambahan bahan baku	2675	-1340	470	-855	730	2670	-1620	-180
Order bahan baku (y/n)	y	y	y	Y	y	y	y	Y
Periode	9	10	11	12	13	14	15	16
Stock awal bahan baku	7890	9520	10500	10020	11190	11160	13080	16080
Unit received	2740	3260	2100	2850	3540	3000	4620	5340
Bahan baku ambil	1110	2280	2580	1680	3570	1080	1620	6300
demand produk	2626,79	1575,81	1626,77	4052,37	1726,3	1526,33	5252,9	3076,73
order produk satisfied	2737,84	1260,65	1880,36	3647	1736,4	1144,75	3939,65	2522
order produk missed	0	315,16	0	405,37	0	381,58	1313,25	554,73
Stock bahan baku	9520	10500	10020	11190	11160	13080	16080	15120
Penambahan bahan baku	1630	980	-480	1170	-30	1920	3000	-960
Order bahan baku (y/n)	y	y	y	Y	y	y	y	Y
Periode	17	18	19	20	21	22	Total Perhitungan Total Cost dan Service Level	
Stock awal bahan baku	15120	13590	16980	18420	15690	15150		
Unit received	2040	4530	4980	2460	2670	3000		
Bahan baku ambil	3570	1140	3540	5190	3480	3240		
demand produk	1900,75	3427,36	2876,14	4827,36	3251,06	2201,68	65485,37	
order produk satisfied	1948	2707	2588,5	4325	2893,4	1871,4	55114,59	TC Rp3.291.531.580
order produk missed	0	720,36	287,64	502,36	357,66	330,28	10815,98	SL (%) 84,16833643
Stock bahan baku	13590	16980	18420	15690	15150	14910	Shortage	Rp400.191.260
Penambahan bahan baku	-1530	3390	1440	-2730	-810	-240	14640	Holcost Rp104.500.320
Order bahan baku (y/n)	y	y	y	Y	y	y	22	Orcost Rp2.786.840.000

Tabel 4.19 merupakan tabel perhitungan kebijakan *existing* pada perusahaan untuk produk N24, *total cost inventory* didapatkan dari hasil penjumlahan total *stock* akhir bahan baku dikalikan *holding cost* dan *total unit received* dikalikan dengan *ordering cost*

ditambah juga dengan biaya *shortage cost*, sedangkan *service level* didapatkan dari hasil pembagian total permintaan produk *satisfied* dengan total permintaan produk. Berikut merupakan contoh perhitungan *total cost inventory* dan *service level* pada gudang perusahaan.

$$TC = (\Sigma \text{stok akhir bahan baku} \times \text{Rp } 6.048) + (\Sigma \text{unit received} \times \text{Rp } 37.000) + (\Sigma \text{order missed} \times \text{Rp } 37.000)$$

$$TC = (445,2\text{kg} \times \text{Rp } 6.048) + (55.115\text{kg} \times \text{Rp } 37.000) + (10815\text{kg} \times \text{Rp } 37.000) = \text{Rp } 2.786.840.000$$

$$SL = \frac{\Sigma \text{Product satisfied}}{\Sigma \text{Total demand product}} \times 100\% = \frac{55115 \text{ Kg}}{65485 \text{ Kg}} \times 100\% = 84,16 \%$$

4.4.1.2 Perhitungan Total Cost Inventory dan Service Level Kebijakan Existing Produk N24 Gudang Distributor

Tabel 4.20 menjabarkan hasil pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N24 pada masing-masing gudang distributor.

Tabel 4.20 Perhitungan Total Biaya Persediaan dan Service Level Kebijakan Existing Produk N24 pada Gudang Distributor Jombang dalam Kg

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8		
Stock awal	0	0	0	222,95	158,05	0	0	0		
Unit received	2070,4	756	3011,85	435	2497,5	1972	2592	1875		
total stock	2070,4	756	3011,85	657,95	2655,55	1972	2592	1875		
Demand	2688,92	1021,52	2788,9	499,9	2749,74	2151,23	2913,38	1934,53		
order missed	618,52	265,52	0	0	94,19	179,23	321,38	59,53		
Stock	0	0	222,95	158,05	0	0	0	0		
Order (y/n)	y	y	y	y	Y	y	y	Y		
Periode	9	10	11	12	13	14	15	16		
Stock awal	0	396,295	0	0	0	116,68	0	0		
Unit received	1947,375	1260,65	975,12	2467,1	1887,3	999,5	3939,65	2122,2		
total stock	1947,375	1656,945	975,12	2467,1	1887,3	1116,18	3939,65	2122,2		
Demand	1551,08	1806,9	1189,18	2711,17	1770,62	1175,97	4467,33	1871,82		
order missed	0	149,955	214,06	244,07	0	59,79	527,68	0		
Stock	396,295	0	0	0	116,68	0	0	250,38		
Order (y/n)	y	y	y	y	Y	y	y	Y		
Periode	17	18	19	20	21	22	Total	Perhitungan Total Cost dan Service Level		
Stock awal	250,38	175,91	32,6	0	0	0		SL	91,08872223	
Unit received	1748	1904	1063	2127,5	1221,2	649,33			Rp216.895.805	
total stock	1998,38	2079,91	1095,6	2127,5	1221,2	649,33	43388,11	TC		
demand	1822,47	2047,31	1416,23	2626,5	1453,82	729,59	3866,435	Shortage	Rp20.298.784	
order missed	0	0	320,63	499	232,62	80,26	1352,865	Holcost	Rp9.407.011	
Stock	175,91	32,6	0	0	0	0	22	Orcost	Rp207.488.794	
Order (v/n)	v	v	v	v	Y	y				

Tabel 4.20 diatas *total cost inventory* didapatkan dari prinsip perhitungan yang sama dengan Tabel 4.19 dan *service level* kebijakan *existing* didapatkan dari pembagian antara selisih *total permintaan* dan *order missed* dengan *total permintaan*. Pada Tabel 4.21

menunjukkan rekap pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N24 pada gudang distributor.

Tabel 4.21 Hasil Rekap Perhitungan *Total Biaya Persediaan* dan *Service Level Kebijakan Existing* Produk N24 pada Gudang Distributor

	Jombang	Nganjuk	Malang
Holding Cost (Rp)	Rp9.407.011	Rp2.545.480	Rp6.938.885
Ordering Cost (Rp)	Rp207.488.794	Rp30.385.454	Rp248.554.513
Shortage Cost (Rp)	Rp20.298.784	Rp3.037.201	Rp20.396.868
Total Cost Inventory (Rp)	Rp237.194.589	Rp35.968.135	Rp275.890.265
Service Level (%)	91,088	90,912	92,287

4.4.1.3 Total Cost Supply Chain Produk N24

Pada subbab ini akan ditampilkan perhitungan total biaya *supply chain* untuk produk N24. Total biaya *supply chain* ini meliputi *total cost inventory* pada gudang perusahaan dan *total cost inventory* pada tiap-tiap distributor. Pada tabel 4.22 menunjukkan perhitungan *total cost supply chain* produk N24.

Tabel 4.22 *Total Cost Supply Chain* N24

N24	
Perusahaan	Rp3.291.531.580
Jombang	Rp237.194.589
Nganjuk	Rp35.968.135
Malang	Rp275.890.265
Total	Rp3.840.584.569

Tabel diatas menunjukkan bahwa *total cost supply chain* produk N24 sejumlah Rp3.840.584.569. Angka tersebut didapat dari penjumlahan *total cost inventory* untuk gudang perusahaan dan tiap distributor.

4.4.1.4 Perhitungan *Total Cost Inventory* dan *Service Level Kebijakan Existing* Produk N15 Gudang Perusahaan

Pada subbab ini akan menjelaskan hasil pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N24. Perhitungan dilakukan pada gudang di perusahaan. Tabel 4.23 menjabarkan hasil pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N15 pada gudang perusahaan.

Tabel 4.23 Perhitungan *Total Biaya Persediaan dan Service Level* Kebijakan *Existing* Produk N15 pada Gudang Perusahaan dalam Kg

Periode	1	2	3	4	5	6	7	8
Stock awal bahan baku	5340	8015	6675	7145	6290	7020	9690	8070
Unit received	7075	4000	2000	2355	2530	4230	2430	3570
Bahan baku ambil	4400	5340	1530	3210	1800	1560	4050	3750
permintaan produk	1758,54	1976,13	4476,11	1626,66	1990,96	3476,93	2151,04	2927,18
order produk satisfied	1424,4	1738,89	3357	1447,7	1533	3198,77	1656,3	2605,2
order produk missed	334,14	237,24	1119,11	178,96	457,96	278,16	494,74	321,98
Stock bahan baku	8015	6675	7145	6290	7020	9690	8070	7890
Penambahan bahan baku	2675	-1340	470	-855	730	2670	-1620	-180
Order bahan baku (y/n)	y	y	y	Y	y	Y	y	y
Periode	9	10	11	12	13	14	15	16
Stock awal bahan baku	7890	9520	10500	10020	11190	11160	13080	16080
Unit received	2740	3260	2100	2850	3540	3000	4620	5340
Bahan baku ambil	1110	2280	2580	1680	3570	1080	1620	6300
demand produk	875,35	1421,77	2101,81	1475,61	2001,63	1927	2350,94	2301,32
order produk satisfied	656,6	1123,2	1807,5	1269	1541,25	1772,84	1880,7	1818
order produk missed	218,75	298,57	294,31	206,61	460,38	154,16	470,24	483,32
Stock bahan baku	9520	10500	10020	11190	11160	13080	16080	15120
Penambahan bahan baku	1630	980	-480	1170	-30	1920	3000	-960
Order bahan baku (y/n)	y	y	Y	y	y	y	Y	y
Periode	17	18	19	20	21	22	Total Perhitungan Total Cost dan Service Level	
Stock awal bahan baku	15120	13590	16980	18420	15690	15150		
Unit received	2040	4530	4980	2460	2670	3000		
Bahan baku ambil	3570	1140	3540	5190	3480	3240		
demand produk	3126,2	1700,94	2152,59	2275,97	2827,35	425,17	47347,2	
order produk satisfied	2594,74	1547,85	1829	1934,5	2403,2	395,4	39535,04	TC Rp3.291.531.580
order produk missed	531,46	153,09	323,59	341,47	424,15	29,77	7812,16	SL 83.50027034
Stock bahan baku	13590	16980	18420	15690	15150	14910		shortage Rp400.191.260
Penambahan bahan baku	-1530	3390	1440	-2730	-810	-240	14640	holcost Rp104.500.320
Order bahan baku (y/n)	y	y	Y	y	y	y	22	orcost Rp2.786.840.000

Perhitungan *total cost inventory* dan *service level* produk N15 pada gudang perusahaan memiliki prinsip perhitungan yang sama dengan yang sudah dijelaskan sebelumnya pada produk N24 gudang perusahaan.

4.4.1.5 Perhitungan *Total Cost Inventory* dan *Service Level* Kebijakan *Existing* Produk N15 Gudang Distributor

Tabel 4.24 menjabarkan hasil pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N15 pada masing-masing gudang distributor.

Tabel 4.24 Perhitungan *Total Biaya Persediaan* dan *Service Level* Kebijakan *Existing* Produk N15 pada Gudang Distributor Jombang dalam Kg

Gudang Distributor Seimbang dengan Rg									
Periode	1	2	3	4	5	6	7	8	
Stock awal	0	0	0	0	0	48,06	0	0	
Unit received	893,4	587,79	1972,43	301	913,66	2140	1277	1288	
total stock	893,4	587,79	1972,43	301	913,66	2188,06	1277	1288	
Permintaan	1116,75	675,63	2241,4	390,93	865,6	2292,8	1453,39	1515,96	
order missed	223,35	87,84	268,97	89,93	0	104,74	176,39	227,96	
Stock	0	0	0	0	48,06	0	0	0	
Periode	9	10	11	12	13	14	15	16	
Stock awal	0	0	0	0	101,19	41,74	0	0	
Unit received	881	735,9	994	1324	336,8	438,2	1056,5	615	
total stock	881	735,9	994	1324	437,99	479,94	1056,5	615	
Demand	1037,05	994,45	1343,48	1222,81	396,25	521,7	1272,9	525,21	
order missed	156,05	258,55	349,48	0	0	41,76	216,4	0	
Stock	0	0	0	101,19	41,74	0	0	89,79	
Order (y/n)	y	y	Y	y	y	y	Y	y	
Periode	17	18	19	20	21	22	Total	Perhitungan Total Cost dan Service Level	
Stock awal	89,79	0	1,05	0	211,57	0		SL	0,893107738
Unit received	1389	489,7	498,5	1813,8	905	595,4			
total stock	1478,79	489,7	499,55	1813,8	1116,57	595,4	24012,87	TC	Rp129.498.375
Demand	1543,5	488,65	579,67	1602,23	1223,7	708,81		2566,79	Shortage	Rp13.475.648
order missed	64,71	0	80,12	0	107,13	113,41	493,4		holcost	Rp3.430.808
Stock	0	1,05	0	211,57	0	0		22	orcost	Rp112.591.920
Order (y/n)	y	y	Y	y	y	y			

Prinsip perhitungan *total cost inventory* dan *service level* pada Tabel 4.24 diatas sama dengan yang dijelaskan sebelumnya pada produk N24 gudang distributor. Tabel 4.25 menunjukkan rekap pengolahan data untuk perhitungan *total cost inventory* dan *service level* kebijakan *existing* produk N15 pada gudang distirbutor.

Tabel 4.25 Hasil Rekap Perhitungan *Total Biaya Persediaan* dan *Service Level* Kebijakan *Existing* Produk N15 pada Gudang Distributor

	Jombang	Nganjuk	Malang
Holding Cost (Rp)	Rp3.430.807	Rp5.705.322	Rp1.979.394
Ordering Cost (Rp)	Rp112.591.920	Rp24.594.675	Rp273.560.700
Shortage Cost (Rp)	Rp13.475.648	Rp3.014.543	Rp24.968.043
Total Cost Inventory (Rp)	Rp129.498.375	Rp33.314.540	Rp300.508.138
Service Level (%)	89,310	89,073	91,636

4.4.1.6 Total Cost Supply Chain Produk N15

Pada subbab ini akan ditampilkan perhitungan total biaya *supply chain* untuk produk N15. Total biaya *supply chain* ini meliputi *total cost inventory* pada gudang perusahaan dan *total cost inventory* pada tiap-tiap distributor. Pada tabel 4.26 menunjukkan perhitungan *total cost supply chain* produk N15.

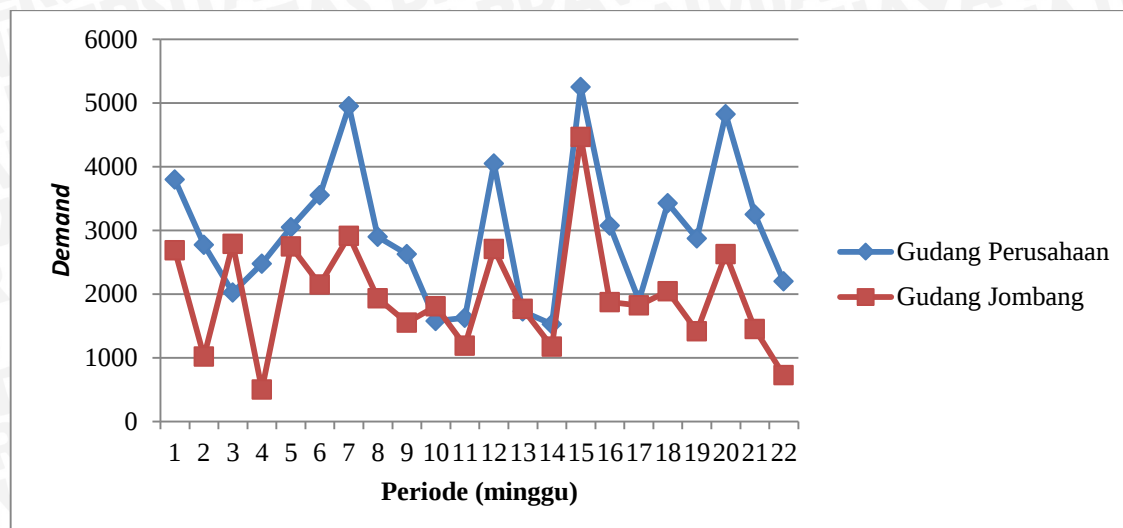
Tabel 4.26 Total Cost Supply Chain N15

N15	
Perusahaan	Rp3.291.531.580
Jombang	Rp129.498.375
Nganjuk	Rp33.314.540
Malang	Rp300.508.138
Total	Rp3.754.852.633

Tabel 4.26 menunjukkan bahwa total cost supply chain produk N15 sejumlah Rp3.754.852.633. Angka tersebut didapat dari penjumlahan yang sama sebelumnya yaitu pada produk N24 dengan menjumlahkan *total cost inventory* masing-masing gudang.

4.4.2 Generate Permintaan

Subbab ini merupakan langkah pertama untuk memodelkan metode *vendor managed inventory* setelah sebelumnya dilakukan perhitungan untuk kebijakan *existing* pada perusahaan dan distributor. Pada penelitian ini data permintaan yang digunakan dalam simulasi adalah data permintaan distributor. Hal ini karena pada sistem model *vendor managed inventory* perusahaan tidak lagi meramalkan permintaan akan tetapi langsung dapat mengetahui permintaan dari distributor. Pada subbab ini akan dilakukan simulasi selama satu periode dengan beberapa replikasi. Didalam simulasi persediaan jumlah permintaan produk bersifat probabilistik (tidak pasti). Sehingga dibutuhkan pendekatan probabilistik untuk memperolehnya, pendekatan yang dapat dilakukan adalah Simulasi Monte Carlo. Gambar 4.2 Merupakan contoh grafik pola data permintaan yang digunakan. Untuk grafik pola data permintaan produk N24 pada gudang perusahaan dan pola data permintaan lain terdapat pada lampiran .



Gambar 4.2 Data *Permintaan* Produk N24 Gudang perusahaan dan Distributor Jombang

Pada tahap awal yang dilakukan adalah dengan melakukan penentuan distribusi data pada tiap-tiap produk dan tiap-tiap gudang yang menjadi objek penelitian ini. Setelah menentukan distribusi data yang mendekati distribusi data asli akan dilakukan penentuan parameter untuk masing-masing distribusi yang nantinya dijadikan parameter untuk melakukan pembangkitan bilangan acak. Pembangkitan bilangan acak dilakukan dengan bantuan *software* Minitab 16.0 .

4.4.2.1 *Fitting Distribution*

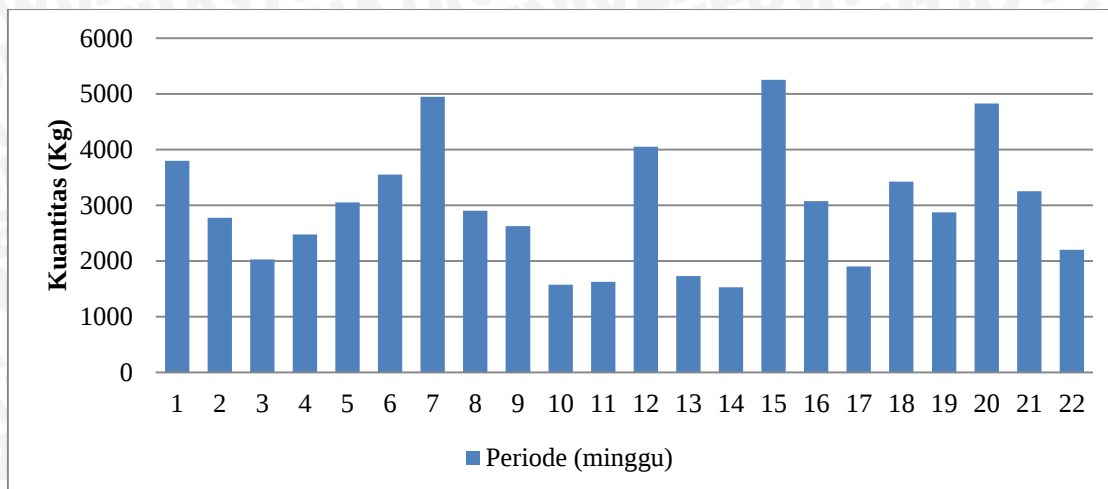
Pada model simulasi *input* variabel acak mengikuti distribusi probabilitas tertentu, maka nilai acak hasil simulasi akan berjalan mengikuti distribusi probabilitas dan parameter yang digunakannya. Oleh karena itu, untuk mendapatkan hasil pembangkitan bilangan acak atau *generate number* yang sesuai dengan data *existing* maka harus didapatkan satu distribusi probabilitas teoritis yang paling mendekati dan dapat mencerminkan sebaran pola data.

Dalam menentukan distribusi dari data asli, langkah-langkahnya yaitu, menentukan distribusi teoritis yang dijadikan sebagai kandidat *good fits* bagi data sampel. Setelah itu mengestimasi parameter tiap distribusi yang harus dihitung. Lalu melakukan uji *goodness-of-fit* untuk meyakinkan sebaik apa distribusi teoritis sesuai dengan data.

Penentuan distribusi dilakukan dengan membuat grafik data asli dengan data tunggal dari produk N24 dan N15. Dari grafik tersebut akan disesuaikan dengan tiap-tiap grafik yang terdapat pada grafik distribusi kontinyu. Setelah itu dilakukan uji kenormalan menggunakan *software* pengolah statistik.

4.4.2.1.1 Fitting Distribution Produk N24 Gudang Perusahaan

Pada subbab ini akan ditampilkan grafik data permintaan pelanggan distributor untuk produk N24. Gambar 4.3 menunjukkan grafik data permintaan distributor produk N24 pada gudang perusahaan.



Gambar 4.3 Grafik data *permintaan* N24 gudang perusahaan

Gambar 4.3 menunjukkan grafik frekuensi data permintaan distributor di gudang perusahaan memiliki pola acak dan tidak membentuk pola data tertentu. Selanjutnya akan dilakukan pengujian kenormalan data menggunakan bantuan software pengolah statistik. Tabel 4.27 merupakan hasil pengujian kenormalan data permintaan N24 gudang perusahaan.

Tabel 4.27 Hasil Pengujian Kenormalan Data Permintaan N24 perusahaan
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N24_perusahaan
N		22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2976,6077
	Std. Deviation	1102,20155
Most Extreme Differences	Absolute	,100
	Positive	,100
	Negative	-,094
Kolmogorov-Smirnov Z		,470
Asymp. Sig. (2-tailed)		,980

a. Test distribution is Normal.

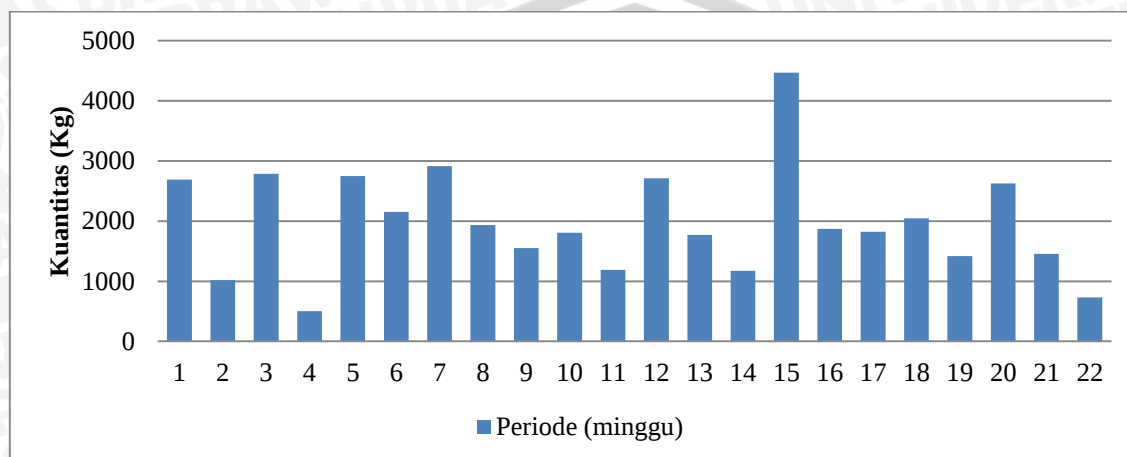
b. Calculated from data.

Hasil pengujian kenormalan menggunakan software pengolah statistik diatas didapat hasil nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,980. Oleh karena nilai $\text{Sig.} \geq 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data permintaan produk N24 adalah berdistribusi normal dengan nilai

mean sebesar 2976,6077 dan standar deviasi sebesar 1102,2015. Nilai-nilai tersebut yang nanti akan digunakan dalam melakukan *generate demand*.

4.4.2.1.2 Fitting Distribution Produk N24 Gudang Distributor

Gambar 4.4 menunjukkan Grafik data permintaan permintaan distributor produk N24 pada gudang distributor Jombang.



Gambar 4.4 Grafik data *permintaan* N24 gudang perusahaan

Gambar 4.4 menunjukkan grafik frekuensi data permintaan pelanggan distributor di gudang distributor sama dengan grafik sebelumnya yaitu memiliki pola acak dan tidak membentuk pola data tertentu. Selanjutnya akan dilakukan pengujian kenormalan data menggunakan bantuan *software* pengolah statistik. Tabel 4.28 menunjukkan hasil pengujian kenormalan data N24 gudang distributor Jombang.

Tabel 4.28 Hasil Pengujian Kenormalan Data Permintaan N24 Jombang
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N24 jombang
N		22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1972,1868
	Std. Deviation	889,84493
Most Extreme Differences	Absolute	,108
	Positive	,108
	Negative	-,087
Kolmogorov-Smirnov Z		,506
Asymp. Sig. (2-tailed)		,960

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hasil pengujian kenormalan menggunakan software pengolah statistik diatas didapat hasil nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,960. Oleh karena nilai Sig. $\geq 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data *permintaan* produk N24 adalah berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 1972,1868 dan standar deviasi sebesar 889,84493. Nilai-nilai tersebut yang nanti akan digunakan dalam melakukan *generate demand*.

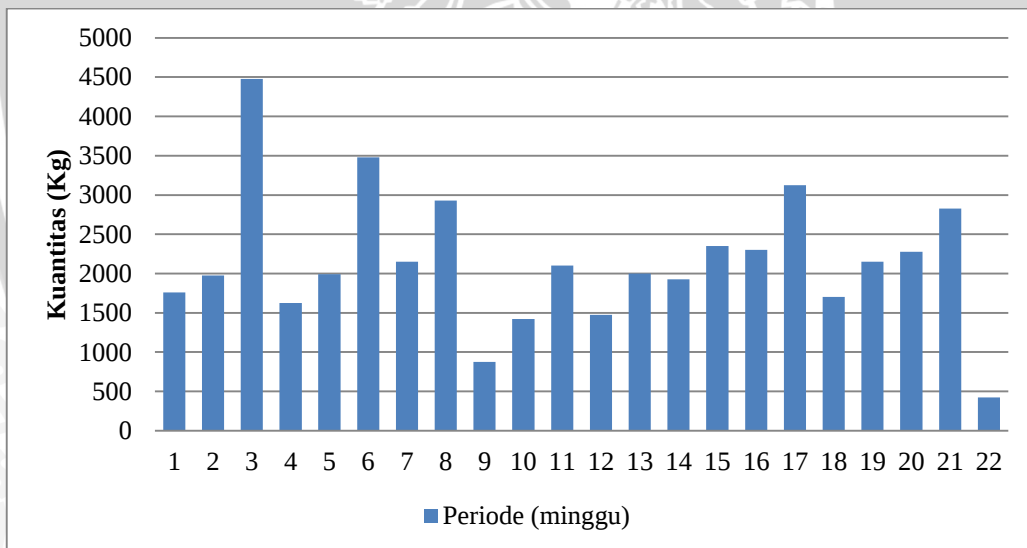
Tabel 4.29 menunjukkan rekap pengolahan data *fitting distribution* produk N24 pada gudang distributor.

Tabel 4.29 Rekap *fitting distribution* Produk N24 Gudang Distributor

	Jombang	Nganjuk	Malang
Nilai Sig.	0,960	0,370	0,644
Mean	1972,1868	266,6463	343,4394
Std. Deviasi	889,84493	177,46266	190,95993
Distribusi	Normal	Normal	Normal

4.4.2.1.3 *Fitting Distribution* Produk N15 Gudang Perusahaan

Pada subbab ini akan ditampilkan grafik data permintaan pelanggan distributor untuk produk N15. Gambar 4.5 menunjukkan Grafik data permintaan distributor produk N15 pada gudang perusahaan.



Gambar 4.5 Grafik data *permintaan* N15 gudang perusahaan

Gambar 4.5 menunjukkan Grafik frekuensi data permintaan distributor di gudang perusahaan untuk produk N15 memiliki pola acak dan tidak membentuk pola data tertentu. Maka selanjutnya akan dilakukan pengujian kenormalan data menggunakan bantuan *software* pengolah statistik. Tabel 4.30 menunjukkan hasil pengujian kenormalan data N15 gudang perusahaan.

Tabel 4.30 Hasil Pengujian Kenormalan Data *Permintaan* N15 perusahaan
One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		N15_Perusahaan
N		22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	2152,1455
	Std. Deviation	862,15734
Most Extreme Differences	Absolute	,182
	Positive	,182
	Negative	-,108
Kolmogorov-Smirnov Z		,852
Asymp. Sig. (2-tailed)		,463

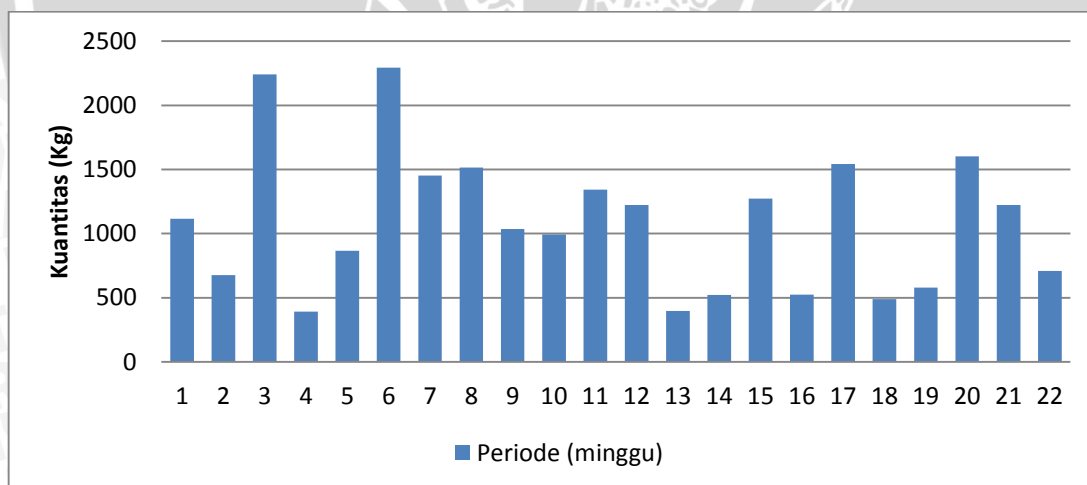
a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hasil pengujian kenormalan diatas didapat hasil nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,463. Oleh karena nilai Sig. $\geq 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data *permintaan* produk N15 adalah berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 2152,1455 dan standar deviasi sebesar 862,15734. Nilai-nilai tersebut yang nanti akan digunakan dalam melakukan *generate demand*.

4.4.2.1.4 Fitting Distribution Produk N15 Gudang Distributor

Gambar 4.6 menunjukkan Grafik data permintaan distributor produk N15 pada gudang distributor Jombang.



Gambar 4.6 Grafik data *permintaan* N15 gudang distributor Jombang

Gambar 4.6 menunjukkan grafik frekuensi data permintaan pelanggan distributor di gudang distributor memiliki pola acak dan tidak membentuk pola data tertentu, grafik tersebut memiliki kesamaan dengan grafik-grafik sebelumnya. Maka selanjutnya akan dilakukan pengujian kenormalan data menggunakan bantuan *software* pengolah statistik. Tabel 4.31 menunjukkan hasil pengujian kenormalan data N15 gudang distributor Jombang.

Tabel 4.31 Hasil Pengujian Kenormalan Data *Permintaan* N15 Jombang**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		N15_Jombang
N		22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	1091,4941
	Std. Deviation	547,77330
Most Extreme Differences	Absolute	,121
	Positive	,121
	Negative	-,100
Kolmogorov-Smirnov Z		,569
Asymp. Sig. (2-tailed)		,903

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Hasil pengujian kenormalan diatas didapat hasil nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,960. Oleh karena nilai Sig. $\geq 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data *permintaan* produk N15 adalah berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar 1972,1868 dan standar deviasi sebesar 889,84493. Nilai-nilai tersebut yang nanti akan digunakan dalam melakukan *generate demand*.

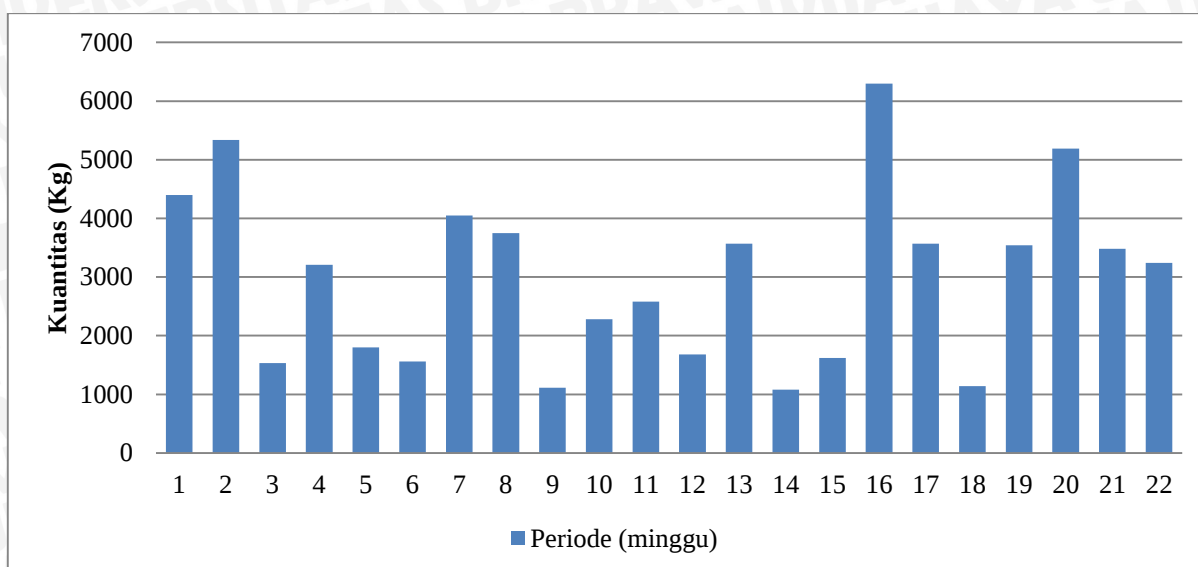
Tabel 4.32 menunjukkan hasil rekap pengolahan data *fitting distribution* produk N15 pada gudang distributor

. Tabel 4.32 Rekap *fitting distribution* Produk N15 Gudang Distributor

	Jombang	Nganjuk	Malang
Nilai Sig.	0,903	0,962	0,953
Mean	1091,4941	238,8756	387,6997
Std. Deviasi	547,77330	189,71274	256,94627
Distribusi	Normal	Normal	Normal

4.4.2.1.5 Fitting Distribution Pengambilan Bahan Baku Gudang Perusahaan

Gambar 4.7 menunjukkan Grafik data pengambilan bahan baku produk N24 dan N15 pada gudang perusahaan.



Gambar 4.7 Grafik data pengambilan bahan baku produk N24 dan N15 pada perusahaan

Gambar 4.7 menunjukkan grafik frekuensi data pengambilan bahan baku produk N24 dan N15 pada gudang perusahaan memiliki pola acak dan tidak membentuk pola data tertentu. Maka selanjutnya akan dilakukan pengujian kenormalan data menggunakan bantuan *software* pengolah statistik. Tabel 4.33 menunjukkan hasil pengujian kenormalan data pengambilan bahan baku produk N24 dan N15.

Tabel 4.33 Hasil Pengujian Kenormalan Data Pengambilan Bahan Baku

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		N24 perusahaan
N		22
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	3000,9091
	Std. Deviation	1492,75045
Most Extreme Differences	Absolute	,153
	Positive	,153
	Negative	-,101
Kolmogorov-Smirnov Z		,718
Asymp. Sig. (2-tailed)		,681

a. Test distribution is Normal.

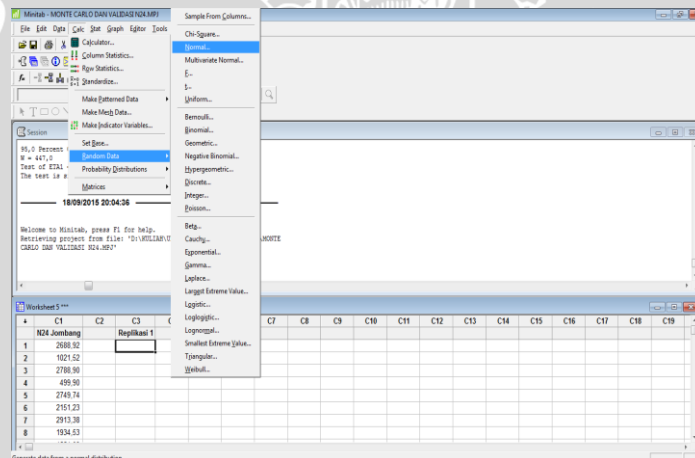
b. Calculated from data.

Hasil pengujian kenormalan diatas didapat hasil nilai Sig. (2-tailed) sebesar 0,681. Oleh karena nilai Sig. $\geq 0,05$, maka dapat disimpulkan bahwa data pengambilan bahan baku produk N24 dan N15 adalah berdistribusi normal dengan nilai *mean* sebesar

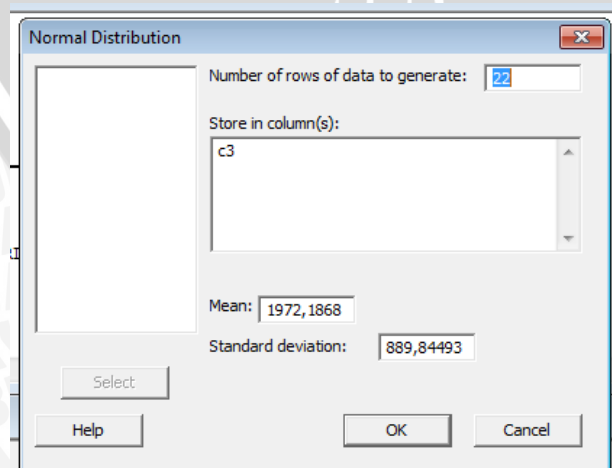
300,9091 dan standar deviasi sebesar 1492,57045. Nilai-nilai tersebut yang nanti akan digunakan dalam melakukan *generate demand*.

4.4.2.2 Pembangkitan Bilangan *Random*

Pada simulasi Monte Carlo tahap selanjutnya setelah *fitting distribution* adalah pembangkitan bilangan *random*. Pada penelitian ini pembangkitan bilangan acak dilakukan sebanyak 22 data dengan masing-masing 5 replikasi. Penentuan jumlah replikasi awal ini ditentukan 5 untuk nantinya akan dilakukan perhitungan lebih lanjut dari hasil 5 replikasi tersebut. Pembangkitan bilangan *random* dilakukan sesuai dengan masing-masing distribusi dan parameter *mean* dan *standar deviasi* tiap data. Hasil pembangkitan bilangan acak ini akan digunakan sebagai data simulasi kebijakan VMI nantinya. Pembangkitan bilangan *random* dilakukan dengan bantuan *software* pengolah statistik. Gambar 4.8 dan Gambar 4.9 menampilkan pada saat melakukan running *software* pengolah statistik untuk membangkitkan bilangan random pada gudang perusahaan maupun gudang distributor.



Gambar 4.8 Running simulasi Monte-Carlo 1



Gambar 4.9 Running simulasi Monte-Carlo 2

4.4.2.2.1 Pembangkitan Bilangan *Random* Produk N24 Gudang Perusahaan

Pembangkitan bilangan *random* data permintaan distributor pada gudang perusahaan sesuai dengan distribusi data normal dengan parameter *mean* sebesar 3432,6364 dan standar deviasi sebesar 1279,8746 pada Tabel 4.34 ini adalah hasil pembangkitan bilangan *random* data permintaan distributor pada gudang perusahaan.

Tabel 4. 34 Hasil pembangkitan bilangan *random* Produk N24 pada Gudang Perusahaan dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	1692,54	3702,45	1770,53	2319,61	1564,23
2	1970,97	2551,46	2086,99	3813,23	3642,57
3	2995,89	4189,79	1725,01	2864,75	2942,72
4	3882,15	3707,80	3497,68	1937,98	4052,05
5	2130,77	4133,02	1919,37	714,11	1696,65
6	4514,68	2279,43	2439,40	3811,69	846,96
7	4013,34	4120,84	3512,57	2616,07	2313,02
8	1490,73	3203,48	3659,89	2472,20	1434,02
9	3544,08	4424,41	2906,18	3854,05	2046,54
10	3456,77	3319,96	4760,77	2101,30	3359,70
11	3014,23	2578,27	5915,54	2633,69	4486,66
12	2999,42	2265,44	3755,95	3017,45	2059,41
13	3695,92	4947,30	1444,52	4345,42	3829,08
14	2343,33	3348,08	3637,01	3463,37	3179,87
15	2499,45	2775,13	4835,60	2337,36	5118,05
16	3128,97	4075,76	2630,40	1132,64	3381,78
17	3913,26	2928,95	4917,51	3104,16	4542,49
18	2032,68	1935,20	2528,38	2752,61	3725,21
19	2425,31	4099,24	561,70	2506,93	2826,35
20	2378,44	3219,83	1027,81	4039,47	2199,39
21	1781,41	4144,25	3508,76	2024,48	1520,74
22	2706,82	2936,38	4257,93	1170,87	2555,03

4.4.2.2.2 Pembangkitan Bilangan *Random* Produk N24 Gudang Distributor

Pembangkitan bilangan *random* data permintaan pelanggan distributor pada gudang distributor Jombang sesuai dengan distribusi data normal dengan parameter *mean* sebesar 1972,1868 dan standar deviasi sebesar 889,84493 pada Tabel 4.35 menunjukkan hasil pembangkitan bilangan *random* data permintaan distributor pada gudang distributor Jombang.

Tabel 4. 35 Hasil pembangkitan bilangan *random* Produk N24 pada Gudang Distributor Jombang dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	3104,85	32,15	2028,15	1350,13	1705,22
2	1728,80	1389,97	2392,67	2181,60	1031,86
3	398,38	1493,26	2229,39	656,10	1960,18
4	2868,25	3117,12	42,77	1935,03	1718,02
5	1593,89	2444,79	1592,89	2513,06	2103,21
6	1902,31	1439,73	1484,64	1184,25	2874,46
7	2747,61	2598,39	8,763	1301,30	1847,69
8	2375,17	2036,32	1687,26	1194,70	729,93
9	2587,37	3923,97	2351,13	1122,75	1091,79
10	14,53	2501,78	3105,54	2969,99	2220,84
11	1398,07	1517,72	2418,72	2250,14	1994,34
12	1631,90	879,22	3141,12	1261,08	2192,12
13	2580,83	3167,01	902,60	1702,28	2085,58
14	2099,25	3418,72	3795,13	2908,17	1277,10
15	952,38	1356,81	1349,75	1902,06	614,21
16	473,58	2528,67	1778,76	2315,23	2533,21
17	985,40	2950,43	705,63	692,28	1442,32
18	1850,24	1713,25	1726,88	2281,83	2295,32
19	1105,20	1460,92	2456,61	751,16	1940,45
20	3532,48	342,56	358,12	2980,30	3516,86
21	3095,94	1706,56	1772,17	2780,60	2447,10
22	2186,04	2402,93	1127,16	1927,56	3129,40

Untuk hasil pembangkitan bilangan *random* 5 replikasi awal produk N24 pada gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 1.

4.4.2.2.3 Pembangkitan Bilangan *Random* Produk N15 Gudang Perusahaan

Pembangkitan bilangan *random* produk N15 dilakukan pada data permintaan distributor di gudang perusahaan sesuai dengan distribusi data normal dengan parameter *mean* sebesar 3522,0527 dan standar deviasi sebesar 1733,62216 pada Tabel 4.36 dan 4,37 adalah hasil pembangkitan bilangan *random* data permintaan distributor pada gudang perusahaan.

Tabel 4.36 Hasil pembangkitan bilangan *random* Produk N15 pada Gudang Perusahaan Periode 1 sampai 4 dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	748,31	2258,76	2221,09	2921,61	1849,05
2	3086,03	1538,88	2776,13	2079,51	1890,61
3	2056,22	1952,76	2499,32	1724,84	985,83
4	1959,83	2001,24	2142,78	1302,66	931,66

Tabel 4.37 Hasil pembangkitan bilangan *random* Produk N15 pada Gudang Perusahaan Periode 5 sampai 22 dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
5	2525,99	3043,48	3137,30	1069,73	1574,52
6	2819,18	3673,30	3420,62	1971,29	896,90
7	1124,02	3117,41	755,39	2380,36	1123,86
8	1840,09	1888,34	3005,91	3591,80	334,16
9	3444,29	832,53	3698,90	2125,10	3458,84
10	1373,27	2145,28	1065,13	626,58	1956,49
11	1701,33	3313,93	3471,91	661,48	2370,02
12	2242,04	2857,65	1684,78	1438,59	2707,78
13	1183,215	1588,76	1895,54	2326,69	3248,002
14	2182,26	1392,94	1574,82	1512,49	2011,43
15	1230,66	3847,14	1569,24	3143,17	2985,48
16	1094,11	1931,36	2978,40	1707,12	2255,42
17	3741,13	1844,66	2086,64	3063,40	2103,88
18	1311,06	1797,63	2522,53	415,56	3290,19
19	1685,56	1035,45	2936,07	1780,09	1590,58
20	841,25	2353,70	2198,29	3002,03	2291,37
21	2491,45	1124,13	1559,08	2853,43	3677,98
22	2531,52	1295,80	1979,71	2410,69	1643,20

4.4.2.2.4 Pembangkitan Bilangan *Random* Produk N15 Gudang Distributor

Pembangkitan bilangan *random* data permintaan pelanggan distributor pada gudang distributor Jombang sesuai dengan distribusi data normal dengan parameter *mean* sebesar 1091,4941 dan standar deviasi sebesar 547,77330 pada Tabel 4.38 dan Tabel 4.39 adalah hasil pembangkitan bilangan *random* data permintaan distributor pada gudang distributor Jombang.

Tabel 4.38 Hasil pembangkitan bilangan *random* Produk N15 pada Gudang Distributor Jombang dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	52,64	1399,01	512,81	1802,06	634,64
2	1064,54	2407,89	420,15	1416,35	443,42
3	1436,94	1516,80	649,07	739,41	1568,30
4	1100,80	191,23	514,14	1356,17	27,63
5	1703,83	1604,92	639,69	825,38	1616,21
6	1283,26	1669,08	1529,45	1894,53	988,23
7	362,07	1392,47	1459,11	2102,04	2256,89
8	1033,12	1228,51	1143,26	875,13	2294,61
9	528,99	1774,58	753,30	1718,80	460,71
10	1282,11	951,38	1187,42	178,87	1383,46
11	1400,82	218,15	753,32	1371,05	1008,66

Tabel 4.39 Hasil pembangkitan bilangan *random* Produk N15 pada Gudang Distributor Jombang dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
12	843,45	1119,76	876,19	1913,77	966,38
13	574,66	1486,31	795,11	925,43	808,15
14	1179,57	929,59	247,75	2365,89	297,002
15	1265,93	1023,39	1942,63	1536,79	1943,88
16	807,15	1356,17	482,46	487,72	1298,12
17	453,73	1108,12	571,23	723,77	1755,75
18	2412,88	928,80	991,07	361,21	1558,51
19	945,21	1665,87	1279,38	1276,48	808,09
20	435,96	1294,11	907,79	234,42	822,77
21	1767,41	1001,21	1010,90	850,23	1033,38
22	1111,29	1009,27	1237,82	508,59	1051,004

Untuk hasil pembangkitan bilangan *random* produk N15 pada gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 1.

4.4.2.2.5 Pembangkitan Bilangan *Random* Pengambilan Bahan Baku di Gudang

Perusahaan

Pembangkitan bilangan *random* bahan baku produk N24 dan N15 dilakukan pada data pengambilan bahan baku di gudang perusahaan. Pembangkitan bilangan *random* data pengambilan bahan baku pada gudang perusahaan sesuai dengan distribusi data normal dengan parameter *mean* sebesar 3000,9091 dan standar deviasi sebesar 1492,7504 pada Tabel 4.40 dan Tabel 4.41 adalah hasil pembangkitan bilangan *random* data pengambilan bahan baku pada gudang perusahaan.

Tabel 4. 40 Hasil pembangkitan bilangan *random* Pengambilan Bahan Baku di Gudang Perusahaan dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	2230,76	1542,11	3952,66	3519,009	2129,49
2	2853,30	4870,79	5824,19	2759,96	3720,81
3	2677,54	4085,65	1773,15	1985,02	789,80
4	3382,64	636,61	3069,12	5051,61	2992,04
5	2191,37	2942,93	4431,34	5167,57	3777,17
6	1774,54	2714,20	4551,19	2386,88	584,06
7	2192,40	2921,68	2575,15	4858,69	3083,57
8	1852,42	1188,30	1369,96	684,40	3324,6
9	3123,70	3326,40	3980,33	2934,62	2451,99
10	2831,15	2753,60	3864,32	3208,62	5545,18
11	3583,78	3252,15	1111,72	3688,96	2645,34
12	2505,45	1147,84	4734,82	2098,06	3127,11
13	2889,73	3440,62	3283,13	3273,88	710,84

Tabel 4. 41 Hasil pembangkitan bilangan *random* Pengambilan Bahan Baku di Gudang Perusahaan dalam Kg

Periode	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
14	3776,67	5879,17	2289,61	3946,34	2188,44
15	3075,61	2322,41	3837,86	3097,33	2686,43
16	4780,72	3680,98	3617,30	2241,84	5386,89
17	2645,55	2506,23	4412,001	1540,76	4668,29
18	749,13	4432,58	2403,80	3270,02	437,68
19	4644,34	6403,02	3041,10	2903,07	2931,97
20	4020,90	6224,98	2247,18	4461,14	2577,73
21	4092,51	2156,10	2872,40	3315,05	1731,37
22	4718,69	4055,25	4112,31	6928,06	3018,27

4.4.2.3 Validasi Data Pembangkitan Bilangan *Random*

Pada subbab ini sebelumnya telah didapatkan hasil pembangkitan bilangan *random*, tahap selanjutnya adalah menilai validitas data permintaan yang telah dibangkitkan. Data *permintaan* yang telah dibangkitkan dikatakan *valid* jika data permintaan yang telah dibangkitkan tidak memiliki perbedaan signifikan dengan data permintaan aktual. Oleh karena itu, dilakukan uji kesamaan dua rata-rata untuk menilai validitas data tersebut. Validasi data dilakukan dengan bantuan *software* pengolah statistik.

4.4.2.3.1 Validasi Data Pembangkit Bilangan *Random* Produk N24 Gudang Perusahaan

Pengujian validitas data ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dari data populasi, yaitu data permintaan distributor produk N24 pada gudang perusahaan dari data aktual dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Langkah-langkah hipotesis dan perhitungan pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.42 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N24 gudang perusahaan Periode 1 sampai 8 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	3801,52	1692,54	3702,45	1770,53	2319,61	1564,23
2	2776,53	1970,97	2551,46	2086,99	3813,23	3642,57
3	2025,81	2995,89	4189,79	1725,01	2864,75	2942,72
4	2476,79	3882,15	3707,80	3497,68	1937,98	4052,05
5	3051,16	2130,77	4133,02	1919,37	714,11	1696,65
6	3551,35	4514,68	2279,43	2439,40	3811,69	846,96
7	4951,98	4013,34	4120,84	3512,57	2616,07	2313,02
8	2901,88	1490,73	3203,48	3659,89	2472,20	1434,02

Tabel 4.43 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N24 gudang perusahaan Periode 9 sampai 22 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
9	2626,79	3544,08	4424,41	2906,18	3854,05	2046,54
10	1575,81	3456,77	3319,96	4760,77	2101,30	3359,70
11	1626,77	3014,23	2578,27	5915,54	2633,69	4486,66
12	4052,37	2999,42	2265,44	3755,95	3017,45	2059,41
13	1726,3	3695,92	4947,30	1444,52	4345,42	3829,08
14	1526,33	2343,33	3348,08	3637,01	3463,37	3179,87
15	5252,9	2499,45	2775,13	4835,60	2337,36	5118,05
16	3076,73	3128,97	4075,76	2630,40	1132,64	3381,78
17	1900,75	3913,26	2928,95	4917,51	3104,16	4542,49
18	3427,36	2032,68	1935,20	2528,38	2752,61	3725,21
19	2876,14	2425,31	4099,24	561,70	2506,93	2826,35
20	4827,36	2378,44	3219,83	1027,81	4039,47	2199,39
21	3251,06	1781,41	4144,25	3508,76	2024,48	1520,74
22	2201,68	2706,82	2936,38	4257,93	1170,87	2555,03

1. Formulasi Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata permintaan distributor produk N24 gudang perusahaan aktual = rata-rata data permintaan distributor produk N24 pembangkitan bilangan *random*

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata permintaan distributor produk N24 gudang perusahaan aktual $\neq$ rata-rata data permintaan distributor produk N24 pembangkitan bilangan *random*

2. Penentuan nilai α dan nilai t_{tabel}

$$\alpha = 0,05$$

$$df = 42$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,018$$

3. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $- t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} < - t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

4. Uji Statistik

Uji statistik persamaan dua rata-rata menggunakan bantuan *software* pengolah statistik

Mann-Whitney Test and CI: N24 Perusahaan; Replikasi 1

	N	Median
N24 Perusahaan	22	2889,0
Replikasi 1	22	2851,4

Point estimate for ETA1-ETA2 is 55,1

95,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-522,6;733,5)

W = 503,0

Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is significant at 0,8603

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian didapat - $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ sebesar $-2,018 \leq 0,8603 \leq 2,018$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima. Rata-rata permintaan distributor produk N24 gudang perusahaan aktual = rata-rata data permintaan distributor produk N24 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.44 menunjukkan hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data permintaan distributor N24 aktual dengan data permintaan distributor N24 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.44 Hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata produk N24 gudang perusahaan

	Df	Ttabel	Thitung	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	42	2,018	0,8603	$-2,018 \leq 0,8603 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 2	42	2,018	0,098	$-2,018 \leq 0,098 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 3	42	2,018	0,8053	$-2,018 \leq 0,8053 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 4	42	2,018	0,5186	$-2,018 \leq 0,5186 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 5	42	2,018	0,8235	$-2,018 \leq 0,8235 \leq 2,018$	H_0 diterima

4.4.2.3.2 Validasi Data Pembangkit Bilangan *Random* Produk N24 Gudang Distributor

Pengujian validitas data ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dari data populasi, yaitu data permintaan pelanggan distributor produk N24 pada gudang distributor dari data aktual dan data permintaan pelanggan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Langkah-langkah hipotesis dan perhitungan pengujian salah satu gudang distributor Jombang adalah sebagai berikut.

Tabel 4.45 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N24 gudang distributor Periode 1 sampai 11 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	2688,92	3104,85	32,15	2028,15	1350,13	1705,22
2	1021,52	1728,80	1389,97	2392,67	2181,60	1031,86
3	2788,9	398,38	1493,26	2229,39	656,10	1960,18
4	499,9	2868,25	3117,12	42,77	1935,03	1718,02
5	2749,74	1593,89	2444,79	1592,89	2513,06	2103,21
6	2151,23	1902,31	1439,73	1484,64	1184,25	2874,46
7	2913,38	2747,61	2598,39	8,763	1301,30	1847,69
8	1934,53	2375,17	2036,32	1687,26	1194,70	729,93
9	1551,08	2587,37	3923,97	2351,13	1122,75	1091,79
10	1806,9	14,53	2501,78	3105,54	2969,99	2220,84
11	1189,18	1398,07	1517,72	2418,72	2250,14	1994,34

Tabel 4.46 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N24 gudang distributor Periode 12 sampai 22 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
12	2711,17	1631,90	879,22	3141,12	1261,08	2192,12
13	1770,62	2580,83	3167,01	902,60	1702,28	2085,58
14	1175,97	2099,25	3418,72	3795,13	2908,17	1277,10
15	4467,33	952,38	1356,81	1349,75	1902,06	614,21
16	1871,82	473,58	2528,67	1778,76	2315,23	2533,21
17	1822,47	985,40	2950,43	705,63	692,28	1442,32
18	2047,31	1850,24	1713,25	1726,88	2281,83	2295,32
19	1416,23	1105,20	1460,92	2456,61	751,16	1940,45
20	2626,5	3532,48	342,56	358,12	2980,30	3516,86
21	1453,82	3095,94	1706,56	1772,17	2780,60	2447,10
22	729,59	2186,04	2402,93	1127,16	1927,56	3129,40

1. Formulasi Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata permintaan pelanggan distributor produk N24 gudang distributor Jombang aktual = rata-rata data permintaan pelanggan distributor produk N24 pembangkitan bilangan *random*

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata permintaan pelanggan distributor produk N24 gudang distributor Jombang aktual $\neq$ rata-rata data permintaan pelanggan distributor produk N24 pembangkitan bilangan *random*

2. Penentuan nilai α dan nilai t_{tabel}

$$\alpha = 0,05$$

$$df = 42$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,018$$

3. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $- t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} < - t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

4. Uji Statistik

Uji statistik persamaan dua rata-rata menggunakan bantuan *software* pengolah statistik

Mann-Whitney Test and CI: N24 Jombang; replikasi 1

	N	Median
N24 Jombang	22	1847,1
replikasi 1	22	1874,5

Point estimate for ETA1-ETA2 is 2,1

95,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-595,5;458,7)

W = 496,0

Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is significant at 0,9906

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian didapat - $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ sebesar $-2,018 \leq 0,9906 \leq 2,018$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima. Rata-rata permintaan pelanggan distributor produk N24 gudang distributor Jombang aktual = rata-rata data permintaan pelanggan distributor produk N24 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.47 menunjukkan rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data permintaan pelanggan distributor N24 aktual dengan data permintaan pelanggan distributor N24 Jombang pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.47 Hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata produk N24 gudang distributor Jombang

	Df	Ttabel	Thitung	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	42	2,018	0,9906	$-2,018 \leq 0,9906 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 2	42	2,018	0,8973	$-2,018 \leq 0,8973 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 3	42	2,018	0,474	$-2,018 \leq 0,474 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 4	42	2,018	0,8235	$-2,018 \leq 0,8235 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 5	42	2,018	0,8419	$-2,018 \leq 0,8419 \leq 2,018$	H_0 diterima

Untuk hasil uji kesamaan dua rata-rata produk N24 pada gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 2

4.4.2.3.3 Validasi Data Pembangkit Bilangan *Random* Pengambilan Bahan Baku

Pengujian validitas data ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dari data populasi, yaitu data pengambilan bahan baku pada gudang perusahaan dari data aktual dan data pengambilan bahan baku hasil pembangkitan bilangan *random*. Langkah-langkah hipotesis dan perhitungan pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 4.48 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* bahan baku perusahaan Periode 1 sampai 10 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	4400	2230,76	1542,11	3952,67	3519,01	2129,5
2	5340	2853,31	4870,8	5824,2	2759,96	3720,81
3	1530	2677,55	4085,65	1773,15	1985,03	789,8
4	3210	3382,65	636,61	3069,13	5051,61	2992,04
5	1800	2191,38	2942,93	4431,34	5167,57	3777,18
6	1560	1774,54	2714,2	4551,2	2386,88	584,07
7	4050	2192,41	2921,69	2575,15	4858,69	3083,58
8	3750	1852,42	1188,31	1369,96	684,41	3324,68
9	1110	3123,7	3326,41	3980,33	2934,62	2451,99
10	2280	2831,15	2753,61	3864,32	3208,63	5545,18

Tabel 4.49 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* bahan baku perusahaan Periode 11 sampai 22 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
11	2580	3583,79	3252,15	1111,73	3688,96	2645,34
12	1680	2505,45	1147,85	4734,82	2098,07	3127,12
13	3570	2889,73	3440,63	3283,14	3273,89	710,84
14	1080	3776,67	5879,17	2289,61	3946,35	2188,45
15	1620	3075,62	2322,42	3837,87	3097,33	2686,44
16	6300	4780,73	3680,98	3617,31	2241,85	5386,9
17	3570	2645,55	2506,23	4412	1540,77	4668,3
18	1140	749,13	4432,59	2403,8	3270,03	437,68
19	3540	4644,35	6403,03	3041,1	2903,08	2931,97
20	5190	4020,91	6224,98	2247,19	4461,14	2577,74
21	3480	4092,51	2156,1	2872,41	3315,05	1731,37
22	3240	4718,69	4055,25	4112,32	6928,07	3018,28

1. Formulasi Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata pengambilan bahan baku gudang perusahaan aktual = rata-rata data pengambilan bahan baku gudang perusahaan pembangkitan bilangan *random*

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata pengambilan bahan baku gudang perusahaan aktual $\neq$ rata-rata data pengambilan bahan baku gudang perusahaan pembangkitan bilangan *random*

2. Penentuan nilai α dan nilai t_{tabel}

$$\alpha = 0,05$$

$$df = 42$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,018$$

3. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

4. Uji Statistik

Uji statistik persamaan dua rata-rata menggunakan bantuan *software* pengolah statistik

Mann-Whitney Test and CI: bahan baku ambil; replikasi1

	N	Median
bahan baku ambil	22	3225,0
replikasi1	22	2871,5

Point estimate for ETA1-ETA2 is -172,5
 95,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-1031,1;738,8)
 W = 482,0

Test of $ETA1 = ETA2$ vs $ETA1 \neq ETA2$ is significant at 0,7692
The test is significant at 0,7692 (adjusted for ties)

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian didapat - $t_{tabel} \leq t_{hitung} \leq t_{tabel}$ sebesar $-2,018 \leq 0,7692 \leq 2,018$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima. Rata-rata rata pengambilan bahan baku gudang perusahaan aktual = rata-rata data rata pengambilan bahan baku gudang perusahaan pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.50 merupakan hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data rata pengambilan bahan baku gudang perusahaan aktual dengan data rata pengambilan bahan baku gudang perusahaan pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.50 Hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata data pengambilan bahan baku

	Df	Ttabel	Thitung	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	42	2,018	0,8973	$-2,018 \leq 0,7692 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 2	42	2,018	0,9159	$-2,018 \leq 0,5812 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 3	42	2,018	0,2267	$-2,018 \leq 0,2855 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 4	42	2,018	0,9532	$-2,018 \leq 0,5652 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 5	42	2,018	0,2649	$-2,018 \leq 0,5652 \leq 2,018$	H_0 diterima

4.4.2.3.4 Validasi Data Pembangkit Bilangan *Random* Produk N15 Gudang Perusahaan

Pengujian validitas data ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dari data populasi, yaitu data permintaan distributor produk N15 pada gudang perusahaan dari data aktual dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Langkah-langkah hipotesis dan perhitungan pengujiannya adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 51 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N15 gudang perusahaan dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	1758,54	748,31	2258,76	2221,09	2921,61	1849,05
2	1976,13	3086,03	1538,88	2776,13	2079,51	1890,61
3	4476,11	2056,22	1952,76	2499,32	1724,84	985,83
4	1626,66	1959,83	2001,24	2142,78	1302,66	931,66
5	1990,96	2525,99	3043,48	3137,30	1069,73	1574,52
6	3476,93	2819,18	3673,30	3420,62	1971,29	896,90
7	2151,04	1124,02	3117,41	755,39	2380,36	1123,86
8	2927,18	1840,09	1888,34	3005,91	3591,80	334,16
9	875,35	3444,29	832,53	3698,90	2125,10	3458,84
10	1421,77	1373,27	2145,28	1065,13	626,58	1956,49
11	2101,81	1701,33	3313,93	3471,91	661,48	2370,02

Tabel 4. 52 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N15 gudang perusahaan Periode 12 sampai 22 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
12	1475,61	2242,04	2857,65	1684,78	1438,59	2707,78
13	2001,63	1183,215	1588,76	1895,54	2326,69	3248,002
14	1927	2182,26	1392,94	1574,82	1512,49	2011,43
15	2350,94	1230,66	3847,14	1569,24	3143,17	2985,48
16	2301,32	1094,11	1931,36	2978,40	1707,12	2255,42
17	3126,2	3741,13	1844,66	2086,64	3063,40	2103,88
18	1700,94	1311,06	1797,63	2522,53	415,56	3290,19
19	2152,59	1685,56	1035,45	2936,07	1780,09	1590,58
20	2275,97	841,25	2353,70	2198,29	3002,03	2291,37
21	2827,35	2491,45	1124,13	1559,08	2853,43	3677,98
22	425,17	2531,52	1295,80	1979,71	2410,69	1643,20

1. Formulasi Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata permintaan distributor produk N15 gudang perusahaan aktual = rata-rata data *permintaan* distributor produk N15 pembangkitan bilangan *random*

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata permintaan distributor produk N15 gudang perusahaan aktual $\neq$ rata-rata data *permintaan* distributor produk N15 pembangkitan bilangan *random*

2. Penentuan nilai α dan nilai t_{tabel}

$$\alpha = 0,05$$

$$df = 42$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,018$$

3. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $- t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} < - t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

4. Uji Statistik

Uji statistik persamaan dua rata-rata menggunakan bantuan *software* pengolah statistik

Mann-Whitney Test and CI: N15 perusahaan; replikasi 1

	N	Median
N15 perusahaan	22	2051,7
replikasi 1	22	1900,0

Point estimate for ETA1-ETA2 is 232,1

95,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-323,2;728,7)

W = 530,0

Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is significant at 0,4181

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian didapat - $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ sebesar $-2,018 \leq 0,4181 \leq 2,018$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima Rata-rata permintaan distributor produk N15 gudang perusahaan aktual = rata-rata data permintaan distributor produk N15 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.53 menunjukkan hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data permintaan distributor N15 aktual dengan data permintaan distributor N15 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.53 Hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata produk N15 gudang perusahaan

	Df	Ttabel	Thitung	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	42	2,018	0,8973	$-2,018 \leq 0,4181 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 2	42	2,018	0,9159	$-2,018 \leq 0,6985 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 3	42	2,018	0,2267	$-2,018 \leq 0,4317 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 4	42	2,018	0,9532	$-2,018 \leq 0,7513 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 5	42	2,018	0,2649	$-2,018 \leq 0,7692 \leq 2,018$	H_0 diterima

4.4.2.3.5 Validasi Data Pembangkit Bilangan *Random* Produk N15 Gudang

Distributor

Pengujian validitas data ini menggunakan uji kesamaan dua rata-rata dari data populasi, yaitu data permintaan pelanggan distributor produk N15 pada gudang distributor dari data aktual dan data permintaan pelanggan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Langkah-langkah hipotesis dan perhitungan pengujian salah satu gudang distributor Jombang adalah sebagai berikut.

Tabel 4.54 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N15 gudang distributor Periode 1 sampai 14 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
1	1116,75	52,64	1399,01	512,81	1802,06	634,64
2	675,63	1064,54	2407,89	420,15	1416,35	443,42
3	2241,4	1436,94	1516,80	649,07	739,41	1568,30
4	390,93	1100,80	191,23	514,14	1356,17	27,63
5	865,6	1703,83	1604,92	639,69	825,38	1616,21
6	2292,8	1283,26	1669,08	1529,45	1894,53	988,23
7	1453,39	362,07	1392,47	1459,11	2102,04	2256,89
8	1515,96	1033,12	1228,51	1143,26	875,13	2294,61
9	1037,05	528,99	1774,58	753,30	1718,80	460,71
10	994,45	1282,11	951,38	1187,42	178,87	1383,46
11	1343,48	1400,82	218,15	753,32	1371,05	1008,66
12	1222,81	843,45	1119,76	876,19	1913,77	966,38
13	396,25	574,66	1486,31	795,11	925,43	808,15
14	521,7	1179,57	929,59	247,75	2365,89	297,002

Tabel 4.55 Data aktual dan data hasil pembangkitan bilangan *random* N15 gudang distributor Periode 15 sampai 22 dalam Kg

Periode (minggu)	Data Aktual	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
15	1272,9	1265,93	1023,39	1942,63	1536,79	1943,88
16	525,21	807,15	1356,17	482,46	487,72	1298,12
17	1543,5	453,73	1108,12	571,23	723,77	1755,75
18	488,65	2412,88	928,80	991,07	361,21	1558,51
19	579,67	945,21	1665,87	1279,38	1276,48	808,09
20	1602,23	435,96	1294,11	907,79	234,42	822,77
21	1223,7	1767,41	1001,21	1010,90	850,23	1033,38
22	708,81	1111,29	1009,27	1237,82	508,59	1051,004

1. Formulasi Hipotesis

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, rata-rata permintaan pelanggan distributor produk N15 gudang distributor Jombang aktual = rata-rata data permintaan pelanggan distributor produk N15 pembangkitan bilangan *random*

$H_1 : \mu_1 \neq \mu_2$, rata-rata permintaan pelanggan distributor produk N15 gudang distributor Jombang aktual $\neq$ rata-rata data permintaan pelanggan distributor produk N15 pembangkitan bilangan *random*

2. Penentuan nilai α dan nilai t_{tabel}

$$\alpha = 0,05$$

$$df = 42$$

$$t_{\text{tabel}} = 2,018$$

3. Kriteria Pengujian

H_0 diterima jika $-t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$

H_0 ditolak jika $t_{\text{hitung}} < -t_{\text{tabel}}$ atau $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$

4. Uji Statistik

Uji statistik persamaan dua rata-rata menggunakan bantuan *software* pengolah statistik

Mann-Whitney Test and CI: N15 perusahaan; replikasi 1

	N	Median
N15 perusahaan	22	2051,7
replikasi 1	22	1900,0

Point estimate for ETA1-ETA2 is 232,1

95,0 Percent CI for ETA1-ETA2 is (-323,2;728,7)

W = 530,0

Test of ETA1 = ETA2 vs ETA1 not = ETA2 is significant at 0,4181

5. Kesimpulan

Dari hasil pengujian didapat - $t_{\text{tabel}} \leq t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$ sebesar $-2,018 \leq 0,4181 \leq 2,018$, maka dapat diambil kesimpulan bahwa H_0 diterima. Rata-rata permintaan pelanggan distributor produk N15 gudang distributor Jombang aktual = rata-rata data permintaan pelanggan distributor produk N15 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.56 menunjukkan hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata antara data permintaan pelanggan distributor N15 aktual dengan data permintaan pelanggan distributor N15 pembangkitan bilangan *random*.

Tabel 4.56 Hasil rekap uji kesamaan dua rata-rata produk N15 gudang distributor

	Df	Ttabel	Thitung	Hasil	Keterangan
Replikasi 1	42	2,018	0,4181	$-2,018 \leq 0,4181 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 2	42	2,018	0,6985	$-2,018 \leq 0,6985 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 3	42	2,018	0,4371	$-2,018 \leq 0,4371 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 4	42	2,018	0,7513	$-2,018 \leq 0,7513 \leq 2,018$	H_0 diterima
Replikasi 5	42	2,018	0,7692	$-2,018 \leq 0,7692 \leq 2,018$	H_0 diterima

Untuk hasil uji kesamaan dua rata-rata produk N15 pada gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 2.

4.4.2.4 Penentuan Jumlah Replikasi Seharusnya

Pada simulasi Monte Carlo tahap selanjutnya setelah replikasi awal sudah ditemukan adalah menghitung jumlah replikasi yang seharusnya, hal ini dilakukan agar didapat *output* simulasi yang akurat dengan tingkat ketelitian yang diinginkan. Berikut adalah perhitungan penentuan jumlah replikasi untuk tiap produk N24 dan N15 pada gudang perusahaan dan gudang distributor.

4.4.2.4.1 Penentuan Jumlah Replikasi Produk N24 Gudang Perusahaan

Berikut adalah perhitungan jumlah replikasi yang seharusnya pada gudang perusahaan untuk produk N24.

Tabel 4.57 Rekap hasil replikasi produk N24 gudang perusahaan

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Rata-rata
Mean	2845,9618	3403,9305	3059,0682	2683,3382	2878,2964	2974,1190
Standar deviasi	848,63928	810,67002	1387,17835	968,30936	1153,97038	1033,75348

Dari tabel diatas didapat rata-rata mean dari 5 replikasi yaitu 2974,1190 dan rata-rata standar deviasi yaitu 1033,75248. Dari hasil tersebut akan dilakukan perhitungan untuk menemukan jumlah replikasi yang seharusnya menggunakan persamaan (2-6).

$$. N = \frac{Z^2 s^2}{K^2} = \frac{(1,96^2)(1033,75348^2)}{(0,05)(2974,1190^2)} = 26,705$$

Keterangan:

$$Z^2 = \text{confidence level} = 95\% = 1,96$$

S^2 = standar deviasi

$$K^2 = \rho. \dot{x} = \text{tingkat akurasi yang diinginkan dikali rata-rata} = \rho = 5\%$$

Hasil perhitungan diatas didapat untuk jumlah replikasi permintaan hasil pembangkitan bilangan *random* produk N24 pada gudang perusahaan adalah 26, 705 dan dilakukan pembulatan menjadi 27 replikasi. Jadi untuk pembangkitan bilangan *random* produk N24 gudang perusahaan akan dibangkitkan sebanyak 27 replikasi dikurangi replikasi awal menjadi 22. Untuk pembangkitan bilangan random dari produk N24 gudang perusahaan dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.2.4.2 Penentuan Jumlah Replikasi Produk N24 Gudang Distributor

Berikut adalah perhitungan jumlah replikasi yang seharusnya pada gudang distributor Jombang, Nganjuk, dan Malang untuk produk N24. Untuk perhitungan gudang distributor Jombang adalah sebagai berikut.

Tabel 4. 58 Rekap hasil replikasi produk N24 gudang distributor Jombang

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Rata-rata
Mean	1873,3009	2019,1995	1748,0000	1825,5336	1943,2405	1881,8549
Standar deviasi	954,45252	985,46780	983,79704	753,63728	732,55373	881,98167

Dari tabel diatas didapat rata-rata *mean* dari 5 replikasi yaitu 1881,8549 dan rata-rata standar deviasi yaitu 881,98167. Dari hasil tersebut akan dilakukan perhitungan untuk menemukan jumlah replikasi yang seharusnya menggunakan persamaan yang sama sebelumnya yaitu persamaan (2-6).

$$. N = \frac{Z^2 s^2}{K^2} = \frac{(1,96^2)(881,9861^2)}{(0,05)(1881,8549^2)} = 36, 009$$

Keterangan:

$$Z^2 = \text{confidence level} = 95\% = 1,96$$

S^2 = standar deviasi

$$K^2 = \rho. \dot{x} = \text{tingkat akurasi yang diinginkan dikali rata-rata} = \rho = 5\%$$

Hasil perhitungan diatas didapat untuk jumlah replikasi permintaan hasil pembangkitan bilangan *random* produk N24 pada gudang perusahaan adalah 36, 009 dan dilakukan pembulatan menjadi 36 replikasi. Jadi untuk pembangkitan bilangan *random*

produk N24 gudang distributor Jombang akan dibangkitkan sebanyak 36 replikasi dikurangi replikasi awal menjadi 31.

Tabel 4.59 menunjukkan rekap hasil perhitungan jumlah replikasi seharusnya dari gudang distributor produk N24.

Tabel 4.59 Rekap hasil perhitungan replikasi produk N24 gudang distributor

	Jombang	Nganjuk	Malang
Rata-rata Mean	1881,854909	268,5820727	354,805036
Rata-rata Std deviasi	881,981673	129,6396869	174,365954
Replikasi seharusnya	36,0093 = 36	37,085 = 37	37,758 = 38

Untuk pembangkitan bilangan random dari produk N24 gudang distributor dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.2.4.3 Penentuan Jumlah Replikasi Produk N15 Gudang Perusahaan

Berikut adalah perhitungan jumlah replikasi yang seharusnya pada gudang perusahaan untuk produk N15.

Tabel 4.60 Rekap hasil replikasi produk N15 gudang perusahaan

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Rata-rata
Mean	1964,2241	2128,8732	2326,3477	2004,9236	2053,5155	2095,5768
Standar deviasi	835,93871	852,17307	792,88635	880,97232	908,03220	854,00053

Dari tabel diatas didapat rata-rata *mean* dari 5 replikasi yaitu 2095,5768 dan rata-rata standar deviasi yaitu 854,00. Dari hasil tersebut akan dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (2-6) untuk menemukan jumlah replikasi yang seharusnya.

$$N = \frac{Z^2 s^2}{K^2} = \frac{(1,96^2)(854,00^2)}{(0,05)(2095,5768^2)} = 31,310$$

Keterangan:

$$Z^2 = \text{confidence level} = 95\% = 1,96$$

$$S^2 = \text{standar deviasi}$$

$$K^2 = \rho \cdot \dot{x} = \text{tingkat akurasi yang diinginkan dikali rata-rata} = \rho = 5\%$$

Hasil perhitungan diatas didapat untuk jumlah replikasi permintaan hasil pembangkitan bilangan *random* produk N15 pada gudang perusahaan adalah 31, 310 dan dilakukan pembulatan menjadi 31 replikasi. Jadi untuk pembangkitan bilangan *random* produk N15 gudang perusahaan akan dibangkitkan sebanyak 31 replikasi dikurangi

replikasi awal menjadi 26. Untuk pembangkitan bilangan random dari produk N15 gudang perusahaan dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.2.4.4 Penentuan Jumlah Replikasi Produk N15 Gudang Distributor

Berikut adalah perhitungan jumlah replikasi yang seharusnya pada gudang distributor Jombang, Nganjuk, dan Malang untuk produk N15. Untuk perhitungan gudang distributor Jombang adalah sebagai berikut.

Tabel 4.61 Rekap hasil replikasi produk N15 gudang distributor Jombang

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Rata-rata
Mean	1047,5650	1239,8495	904,7336	1157,4636	1137,5400	1097,4304
Standar deviasi	537,24988	486,01211	416,22710	637,06823	610,86127	537,48372

Dari tabel diatas didapat rata-rata *mean* dari 5 replikasi yaitu 1097,434 dan rata-rata standar deviasi yaitu 537,483. Dari hasil tersebut akan dilakukan perhitungan menggunakan persamaan (2-6) untuk menemukan jumlah replikasi yang seharusnya.

$$. N = \frac{z^2 s^2}{K^2} = \frac{(1,96^2)(537,4837^2)}{(0,05)(1097,4304^2)} = 37,629$$

Keterangan:

$$Z^2 = \text{confidence level} = 95\% = 1,96$$

$$S^2 = \text{standar deviasi}$$

$$K^2 = \rho. \bar{x} = \text{tingkat akurasi yang diinginkan dikali rata-rata} = \rho = 5\%$$

Hasil perhitungan diatas didapat untuk jumlah replikasi permintaan hasil pembangkitan bilangan *random* produk N15 pada gudang distributor Jombang adalah 37, 629 dan dilakukan pembulatan menjadi 38 replikasi. Jadi untuk pembangkitan bilangan *random* produk N15 gudang distributor Jombang akan dibangkitkan sebanyak 38 replikasi dikurangi replikasi awal menjadi 33.

Tabel 4.62 menunjukkan rekap hasil perhitungan jumlah replikasi seharusnya dari gudang distributor produk N15.

Tabel 4. 62 Rekap hasil perhitungan replikasi produk N15 gudang distributor

	Jombang	Nganjuk	Malang
Rata-rata Mean	1097,430364	288,7554818	431,067773
Rata-rata Std deviasi	537,4837174	158,5282128	211,797938
Replikasi seharusnya	37,629 = 38	42,181 = 42	37,750 = 38

Untuk pembangkitan bilangan random dari produk N15 gudang distributor dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.2.4.5 Penentuan Jumlah Replikasi Pengambilan Bahan Baku

Perhitungan jumlah replikasi untuk pengambilan bahan baku produk N15 dan N24 adalah sebagai berikut.

Tabel 4.63 Rekap hasil replikasi pengambilan bahan baku produk N24 dan N15

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Rata-rata
Mean	3026,9545	3294,7136	3334,3068	3332,7727	2750,4209	3147,8337
Standar deviasi	1034,62400	1588,99349	1182,20318	1376,45812	1398,99989	1316,25574

Tabel diatas menunjukkan bahwa didapat rata-rata *mean* dari 5 replikasi yaitu 3147,8337 dan rata-rata standar deviasi yaitu 1316,255. Dari hasil tersebut akan dilakukan perhitungan untuk menemukan jumlah replikasi yang seharusnya menggunakan persamaan (2-6).

$$N = \frac{Z^2 s^2}{K^2} = \frac{(1,96^2)(1316,833^2)}{(0,05)(3147,833^2)} = 32,127$$

Keterangan:

$Z^2 = \text{confidence level} = 95\% = 1,96$

$S^2 = \text{standar deviasi}$

$K^2 = \rho \cdot \dot{x} = \text{tingkat akurasi yang diinginkan dikali rata-rata} = \rho = 5\%$

Hasil perhitungan diatas didapat untuk jumlah replikasi permintaan hasil pembangkitan bilangan *random* bahan baku produk N24 dan N15 pada gudang perusahaan adalah 32, 127 dan dilakukan pembulatan menjadi 32 replikasi. Jadi untuk pembangkitan bilangan *random* bahan baku produk N24 dan N15 gudang perusahaan akan dibangkitkan sebanyak 32 replikasi dikurangi replikasi awal menjadi 27. Untuk pembangkitan bilangan *random* dari pengambilan bahan baku produk N24 dan N15 gudang perusahaan dapat dilihat pada Lampiran 3.

4.4.3 Penentuan Input Awal VMI

Penentuan *input* awal ini digunakan sebagai *input* awal simulasi kebijakan VMI. Pada simulasi kebijakan VMI menggunakan model pengendalian persediaan dengan sistem (s,S). *Input* awal yang digunakan nanti berupa *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, *lead time*, data pengambilan bahan baku hasil pembangkitan bilangan *random*, dan data permintaan hasil pembangkitan bilangan *random*. Untuk *input* awal data *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, dan *lead time*

merupakan data yang diperoleh dari perusahaan. Sedangkan, untuk *input* awal s dan S didapat dari perhitungan dengan rumus.

4.4.3.1 Input Awal Produk N24 Gudang Perusahaan

Penentuan *input* awal untuk produk N24 pada gudang perusahaan menggunakan *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, *lead time*, dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Berikut merupakan perhitungan nilai s dan S menggunakan persamaan (2-3 sampai 2-6) untuk produk N24 pada gudang perusahaan.

1. Jumlah Pemesanan (q_w)

$$Q_w = \frac{\sqrt{2kr}}{h}$$

$$Q_w = \sqrt{2 \times 37000 \times 2845,9618 / 6112}$$

$$Q_w = 171,7679461 \text{ unit}$$

2. *Safety Factor* nilai K

$$F_{L+W}(s) = (\pi r - hq) / \pi r$$

$$F_{L+W}(s) = (6112 \times 2845,9618 - 6112 \times 171,7679461) / 6112 \times 2845,9615$$

$$F_{L+W}(s) = 0,93964$$

3. Menentukan nilai K dari tabel, yaitu 1,55

4. $RoP(s) = \mu_{L+W} + K\sigma_{L+W} + r\omega/2$

$$RoP(s) = (0,428 \times 2845,961) + (1,55 \times 641,51099) + (0,428 \times 2845,961) / 2$$

$$RoP(s) = 2823,888 \text{ unit}$$

5. Stok Maksimum (S)

$$S = q_w + s - r\omega/2$$

$$S = 171,767 + 2823,888$$

$$S = 2995,656 \text{ unit}$$

Keterangan:

r = *Permintaan* rata-rata

k = *Ordering Cost*

h = *Holding cost*

L = *Lead time*

w = *Lead time* jika terjadi *shortage*

σ = Standar deviasi

π = *back order cost*

$$\sigma_{L+W} = \sqrt{(0,428 + 0,142) \times (848,639)^2}$$

$$\sigma_{L+W} = 641,510$$

Tabel 4.64 menunjukkan rekap perhitungan *input* awal produk N24 pada gudang perusahaan.

Tabel 4.64 Hasil rekap perhitungan *input* awal produk N24 Gudang Perusahaan

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
σ_{L+w}	641,51	612,80	1048,60	731,97	872,31
Q	171,76	187,85	178,08	166,78	172,74
$F_{L+W}(s)$	0,93	0,94	0,94	0,93	0,93
K	1,55	1,6	1,6	1,5	1,55
S	2823,88	3168,73	3644,31	2822,96	3202,42
S	2995,65	3356,58	3822,39	2989,75	3375,16

4.4.3.2 Input Awal Produk N24 Gudang Distributor

Penentuan *input* awal untuk produk N24 pada gudang distributor menggunakan *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, *lead time*, dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Berikut merupakan perhitungan nilai s dan S untuk produk N24 pada gudang distributor Jombang menggunakan persamaan (2-3 sampai 2-6).

1. Jumlah Pemesanan (q_w)

$$Q_w = \frac{\sqrt{2kr}}{h}$$

$$Q_w = \sqrt{2 \times 5250 \times 1873,3 / 5702}$$

$$Q_w = 53,1863 \text{ unit}$$

2. *Safety Factor* nilai K

$$F_{L+W}(s) = (\pi r - hq) / \pi r$$

$$F_{L+W}(s) = (5702 \times 2873,3) - (5702 \times 721,498) / 5702 \times 1873,3$$

$$F_{L+W}(s) = 0,9716$$

3. Menentukan nilai K dari tabel, yaitu 1,9

4. $RoP(s) = \mu_{L+W} + K\sigma_{L+W} + r\omega/2$

$$RoP(s) = (0,428 \times 1873,3) + (1,9 \times 721,428) + (0,428 \times 1873,3) / 2$$

$$RoP(s) = 2575,111 \text{ unit}$$

5. Stok Maksimum (S)

$$S = q_w + s - r\omega/2$$

$$S = 53,1863 + 2575,111$$

$$S = 2628,297 \text{ unit}$$

Keterangan:

r = *Permintaan* rata-rata

k = *Ordering Cost*

h = *Holding cost*

L = *Lead time*

w = *Lead time* jika terjadi *shortage*

σ = Standar deviasi

π = *back order cost*

$$\sigma_{L+W} = \sqrt{(0,428 + 0,142) \times (954,452)^2}$$

$$\sigma_{L+w} = 721,498$$

Tabel 4.65 menunjukkan rekap perhitungan *input* awal produk N24 pada gudang distributor Jombang.

Tabel 4.65 Hasil rekap perhitungan *input* awal produk N24 Gudang Distributor Jombang

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
σ_{L+w}	721,49	744,94	743,68	569,69	553,75
Q	53,18	55,21	51,37	52,50	54,17
$F_{L+w}(s)$	0,97	0,97	0,97	0,97	0,97
K	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
S	2575,11	2713,44	2536,70	2255,98	2301,36
S	2628,29	2768,66	2588,08	2308,48	2355,53

Untuk perhitungan *input* awal VMI produk N24 gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 4.

4.4.3.3 Input Awal Produk N15 Gudang Perusahaan

Penentuan *input* awal untuk produk N15 pada gudang perusahaan menggunakan *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, *lead time*, dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Berikut merupakan perhitungan nilai s dan S menggunakan persamaan yang sama seperti sebelumnya yaitu (2-3 sampai 2-6) untuk produk N15 pada gudang perusahaan.

1. Jumlah Pemesanan (q_w)

$$Q_w = \frac{\sqrt{2kr}}{h}$$

$$Q_w = \sqrt{2 \times 37000 \times 1964,224 / 6112}$$

$$Q_w = 142,699 \text{ unit}$$

2. *Safety Factor* nilai K

$$F_{L+w}(s) = (\pi r - hq) / \pi r$$

$$F_{L+w}(s) = (6112 \times 1964,224 - 6112 \times 142,699) / 6112 \times 1964,224$$

$$F_{L+w}(s) = 0,9273$$

3. Menentukan nilai K dari tabel, yaitu 1,45

4. $RoP(s) = \mu_{L+w} + K\sigma_{L+w} + r\omega/2$

$$RoP(s) = (0,428 \times 1964,224) + (1,55 \times 631,910) + (0,428 \times 1964,224) / 2$$

$$RoP(s) = 2178,985 \text{ unit}$$

5. *Stok Maksimum* (S)

$$S = q_w + s - r\omega/2$$

$$S = 142,699 + 2178,985$$

$$S = 2321,685 \text{ unit}$$

Keterangan:

r = *Permintaan* rata-rata

k = Ordering Cost

h = Holding cost

L = Lead time

w = Lead time jika terjadi *shortage*

σ = Standar deviasi

π = back order cost

$$\sigma_{L+w} = \sqrt{(0,428 + 0,142) \times (835,938)^2}$$

$$\sigma_{L+w} = 631,910$$

Tabel 4.66 menunjukkan rekap perhitungan *input* awal produk N15 pada gudang perusahaan.

Tabel 4.66 Hasil rekap perhitungan *input* awal produk N15 Gudang Perusahaan

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
σ_{L+w}	631,91	644,18	599,36	665,95	686,40
Q	142,69	148,56	155,29	144,17	145,90
$F_{L+w}(s)$	0,92	0,93	0,93	0,92	0,92
K	1,45	1,6	1,6	1,45	1,45
S	2178,98	2399,25	2454,49	2254,51	2315,40
S	2321,68	2547,81	2609,79	2398,68	2461,31

4.4.3.4 Input Awal Produk N15 Gudang Distributor

Penentuan *input* awal untuk produk N15 pada gudang distributor menggunakan *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, *lead time*, dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Berikut merupakan perhitungan nilai s dan S untuk produk N15 pada gudang distributor Jombang menggunakan persamaan yang sama seperti sebelumnya yaitu persamaan (2-3 sampai 2-6).

1. Jumlah Pemesanan (q_w)

$$Q_w = \frac{\sqrt{2kr}}{h}$$

$$Q_w = \sqrt{2 \times 5250 \times 1047,565 / 5702}$$

$$Q_w = 39,772 \text{ unit}$$

2. *Safety Factor* nilai K

$$F_{L+w}(s) = (\pi - hq) / \pi$$

$$F_{L+w}(s) = (5702 \times 1047,565) - (5702 \times 39,772) / 5702 \times 1047,565$$

$$F_{L+w}(s) = 0,962$$

3. Menentukan nilai K dari tabel, yaitu 1,8

4. $RoP(s) = \mu_{L+w} + K\sigma_{L+w} + r\omega/2$

$$RoP(s) = (0,428 \times 1047,565) + (1,9 \times 406,122) + (0,428 \times 1047,565) / 2$$

$$RoP(s) = 1404,455 \text{ unit}$$

5. *Stok Maksimum* (S)

$$S = q_w + s - r\omega/2$$

$$S = 39,772 + 1404,455$$

$$S = 1444,228 \text{ unit}$$

Keterangan:

r = *Permintaan rata-rata*

k = *Ordering Cost*

h = *Holding cost*

L = *Lead time*

w = *Lead time jika terjadi shortage*

σ = *Standar deviasi*

π = *back order cost*

$$\sigma_{L+w} = \sqrt{(0,428 + 0,142) \times (954,452)^2}$$

$$\sigma_{L+w} = 721,498$$

Tabel 4.67 menunjukkan rekap perhitungan *input* awal produk N15 pada gudang distributor Jombang.

Tabel 4.67 Hasil rekap perhitungan *input* awal produk N15 Gudang Distributor Jombang

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
σ_{L+w}	721,49	744,94	743,68	569,69	553,75
Q	53,18	55,21	51,37	52,50	54,17
$F_{L+w}(s)$	0,97	0,97	0,97	0,97	0,972
K	1,9	1,9	1,9	1,9	1,9
S	2575,11	2713,44	2536,70	2255,98	2301,36
S	2628,29	2768,66	2588,08	2308,48	2355,53

Untuk perhitungan *input* awal VMI produk N15 gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 4.

4.4.3.5 *Input* Awal Pengambilan Bahan Baku Gudang Perusahaan

Penentuan *input* awal untuk pengambilan bahan baku pada gudang perusahaan menggunakan *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, *lead time*, dan data permintaan distributor hasil pembangkitan bilangan *random*. Berikut merupakan perhitungan nilai s dan S menggunakan persamaan (2-3 sampai 2-6) untuk pengambilan bahan baku gudang perusahaan.

1. Jumlah Pemesanan (q_w)

$$Q_w = \frac{\sqrt{2kr}}{h}$$

$$Q_w = \sqrt{2 \times 37000 \times 1047,565 / 6108}$$

$$Q_w = 177,145 \text{ unit}$$

2. *Safety Factor* nilai K

$$F_{L+w}(s) = (\pi r - hq) / \pi r$$

$$F_{L+w}(s) = (6108 \times 3026,95) - (6108 \times 177,145) / 6108 \times 3026,95$$

3. Menentukan nilai K dari tabel, yaitu 1,6
4. $RoP(s) = \mu_{L+W} + K\sigma_{L+W} + r\omega/2$
 $RoP(s) = (0,428 \times 3026,95) + (1,6 \times 782,102) + (0,428 \times 3026,95)/2$
 $RoP(s) = 3197,262$ unit
5. Stok Maksimum (S)
 $S = q_w + s - r\omega/2$
 $S = 177,145 + 3197,262$
 $S = 3374,408$ unit

Keterangan:

r = *Permintaan rata-rata*

k = *Ordering Cost*

h = *Holding cost*

L = *Lead time*

w = *Lead time jika terjadi shortage*

σ = *Standar deviasi*

π = *back order cost*

$$\sigma_{L+W} = \sqrt{(0,428 + 0,142) \times (1034,624)^2}$$

$$\sigma_{L+W} = 782,102$$

Tabel 4.68 menunjukkan rekap perhitungan *input* awal pengambilan bahan baku gudang perusahaan 5 replikasi awal.

Tabel 4.68 Hasil rekap perhitungan *input* awal pengambilan bahan baku gudang perusahaan

	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5
std lead time	782,10	1201,16	893,66	1040,50	1057,54
Q	177,14	184,81	185,92	185,87	168,86
K	0,94	0,94	0,94	0,94	0,93
K	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
S	3197,26	4039,89	3573,34	3807,30	3460,19
S	3374,40	4224,71	3759,26	3993,18	3629,05

4.4.4 Perancangan Program Simulasi Kebijakan VMI

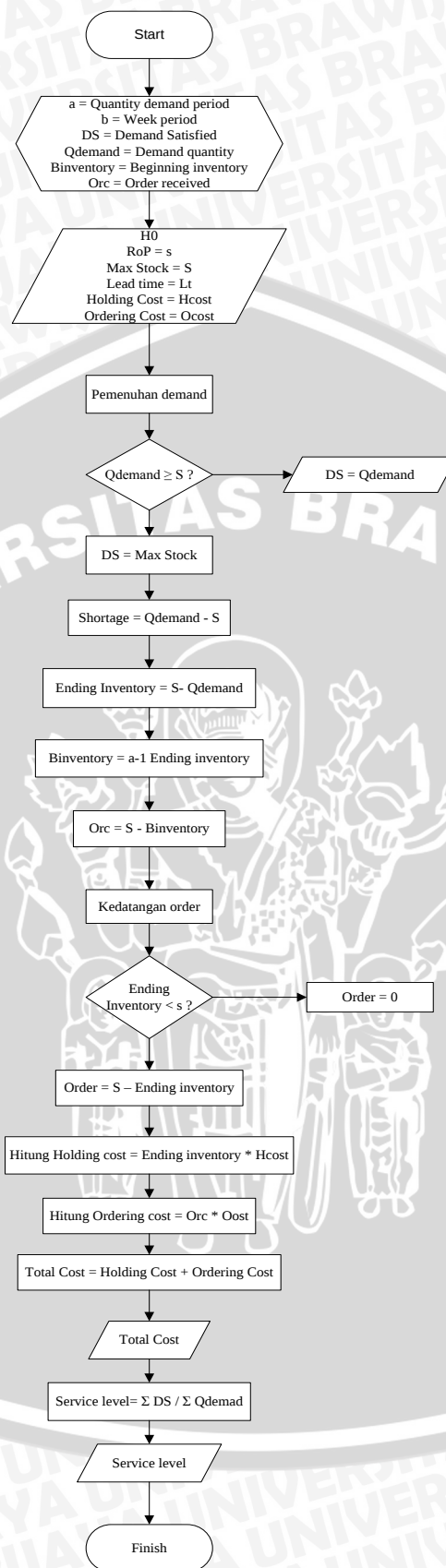
Pada subbab ini akan dijelaskan perancangan program *VBA excel* untuk simulasi kebijakan VMI. Program pada penelitian ini bertujuan sebagai alat bantu hitung untuk melakukan simulasi kebijakan VMI sekaligus menghitung *total cost inventory* dan *service level* yang dihasilkan dari kebijakan VMI.

Program ini digunakan untuk running simulasi dengan *input* yang dapat diubah-ubah. *Input* yang digunakan adalah *reorder point* (s), Nilai maksimum (S), *lead time*, *ordering cost*, *holding cost*, *stock awal*, dan data permintaan hasil pembangkitan bilangan acak.

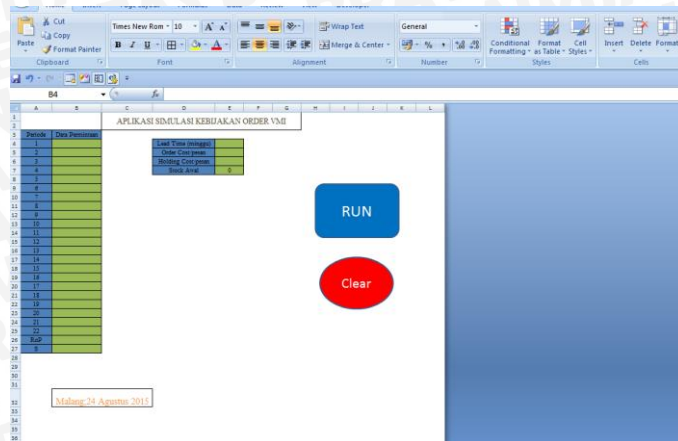
Semua *input* tersebut masing-masing berbeda untuk tiap produk dan lokasi gudang. Perancangan program ini menghasilkan *output* berupa *service level* yang dihasilkan dan berapa *total cost inventory* yang dikeluarkan dari pengelolaan persediaan dengan kebijakan VMI pada tiap produk dan lokasi gudang perusahaan maupun gudang distributor.

Pembuatan tampilan awal pada program ini bertujuan untuk memudahkan memasukkan *input* awal. Pada sheet 1 terdapat tampilan awal yang berisi kolom pengisian *reorder point* (s), nilai maksimum (S), *lead time*, *ordering cost*, *holding cost*, *stock* awal, dan data permintaan hasil pembangkitan bilangan acak. Selain terdapat kolom pengisian tiap *input* awal, terdapat juga tombol “Run”. Fungsi tombol tersebut untuk memulai running simulasi kebijakan VMI. Hasil dari simulasi dengan program ini adalah *ordering cost*, *holding cost*, *total cost inventory*, dan *service level* terdapat pada sheet 2. Selain itu juga terdapat tombol “Clear” yang berfungsi untuk menghapus data lama dan bila ingin memasukan data baru. Untuk koding dari pembuatan program ini terdapat pada Lampiran 6. *Flowchart* dari program simulasi kebijakan VMI ditunjukan pada Gambar 4.8 , lalu untuk tampilan awal dan hasil program simulasi kebijakan VMI berturut-turut dapat dilihat pada Gambar 4.9 dan Gambar 4.10

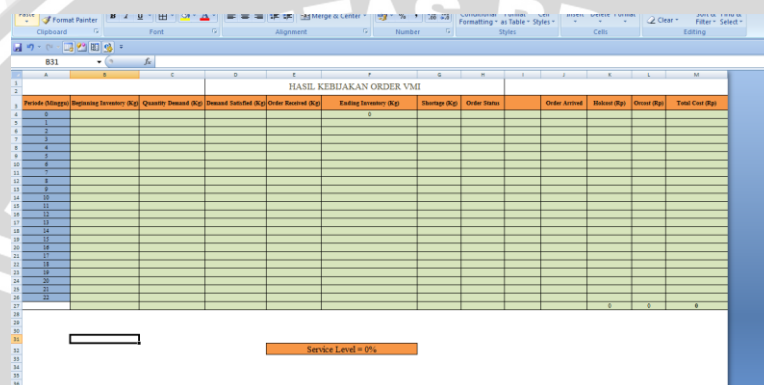




Gambar 4.10 Flowchart Program Simulasi Kebijakan VMI



Gambar 4.11 Tampilan Awal Program Simulasi Kebijakan VMI



Gambar 4.12 Tampilan Hasil Simulasi Kebijakan VMI

4.4.5 Verifikasi Program Simulasi Kebijakan VMI

Pada subbab sebelumnya telah dirancang program simulasi kebijakan VMI. Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah verifikasi. Verifikasi ini bertujuan untuk melakukan pengecekan terhadap kesesuaian antara perhitungan dalam formulasi yang digunakan dengan *output* pada program. Verifikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah membandingkan *output* program kebijakan VMI dengan hasil perhitungan manual, jika tidak terdapat perbedaan, maka program terverifikasi. Perhitungan manual hanya dilakukan pada salah satu contoh saja, yaitu pada gudang distributor Jombang dikarenakan sudah mampu mewakili verifikasi program simulasi kebijakan VMI. Tabel 4.71 dan 4.72 merupakan hasil perhitungan manual simulasi kebijakan VMI.

Tabel 4. 69 Perhitungan manual kebijakan VMI produk N24 gudang distributor Jombang Periode 1 sampai 8

Periode	0	1	2	3	4	5	6	7	8
<i>Beginning Inventory</i>		0	0	422,938229	2229,914	0	1034,402218	725,982611	0
<i>Quantity Permintaan</i>		3104,85106	1728,8065	398,383758	2868,258	1593,8957	1902,315306	2747,61957	2375,17785
<i>Permintaan Satisfied</i>		2628,29792	1728,8065	398,383758	2628,298	1593,8957	1902,315306	2628,29792	2375,17785
<i>Order Received</i>		2628,29792	2151,7448	2205,35969	398,3838	2628,297917	1593,8957	1902,31531	2628,29792

Tabel 4. 70 Perhitungan manual kebijakan VMI produk N24 gudang distributor Jombang Periode 9 sampai 22

Ending Inventory	0	0	422,93823	2229,91416	0	1034,402218	725,982611	0	253,12007
Shortage		476,553146	0	0	239,9601	0	0	119,321657	0
Order Status		Y	y	Y	Y	y	y	Y	Y
Week order arrived		1	2	3	4	5	6	7	8
Holding Cost		0	2940858,7	15505485,1	0	7192612,381	5048047,487	0	1760045,09
Order Cost		13798564,1	11296660	11578138,4	2091515	13798564,07	8367952,422	9987155,36	13798564,1
Total Cost		13798564,1	14237519	27083623,5	2091515	20991176,45	13415999,91	9987155,36	15558609,2
Periode	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Beginning Inventory	253,12007	40,9227378	2613,7614	1215,68892	996,3969	47,46193241	529,0443086	1675,91618	2154,70803
Quantity Permintaan	2587,37518	14,5364761	1398,0725	1631,90101	2580,836	2099,253609	952,3817394	473,589883	985,405701
Permintaan Satisfied	2587,37518	14,5364761	1398,0725	1631,90101	2580,836	2099,253609	952,3817394	473,589883	985,405701
Order Received	2334,25511	2587,37518	0	1412,609	1631,901	2580,835985	2099,253609	952,381739	473,589883
Ending Inventory	40,9227378	2613,76144	1215,6889	996,396904	47,46193	529,0443086	1675,916178	2154,70803	1642,89222
Shortage	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Order Status	y	n	y	Y	Y	y	y	Y	Y
Week order arrived	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Holding Cost	284552,165	18174528,8	8453171,3	6928346,24	330021,8	3678656,695	11653315,55	14982546,8	11423686,7
Order Cost	12254839,3	13583719,7	0	7416197,26	8567480	13549388,92	11021081,45	5000004,13	2486346,89
Total Cost	12539391,5	31758248,5	8453171,3	14344543,5	8897502	17228045,62	22674397	19982551	13910033,6
Periode	18	19	20	21	22	Total Service Level			
Beginning Inventory	1642,89222	778,04848	1523,0946	0	0				
Quantity Permintaan	1850,24944	1105,20332	3532,4877	3095,9483	2186,05				
Permintaan Satisfied	1850,24944	1105,20332	2628,2979	2628,29792	2186,05				
Order Received	985,405701	1850,24944	1105,2033	2628,29792	2628,298				
Ending Inventory	778,04848	1523,0946	0	0	442,2484				
Shortage	0	0	904,18982	467,650388	0				
Order Status	y	y	y	Y	Y				
Week order arrived	18	19	20	21	22				
Holding Cost	5410082,3	10590686	0	0	3075130	127431773,1	41212,5982		
Order Cost	5173379,93	9713809,54	5802317,4	13798564,1	13798564	206882806,1	39004,92314		
Total Cost	10583462,2	20304495,5	5802317,4	13798564,1	16873694	334314579,2	0,946432034		

Pada perhitungan manual didapatkan *total cost inventory* sebesar Rp 334.314.579,- dan *service level* sebesar 94,64 %. Lalu hasil tersebut akan dibandingkan dengan *output* program simulasi kebijakan VMI yang telah dibuat. Gambar 4.11 adalah tampilan *output* program VMI untuk replikasi 1 gudang distributor Jombang produk N24.

HASIL KEBIJAKAN ORDER VMI											
Periode	Beginning Inventory	Quantity Demand	Demand Satisfied	Order Received	Ending Inventory	Shortage	Order Status	Order Arrived	Holcost	Orcost	Total Cost
0					0						
1	0	3104,851	2628,297917	2628,297917	0	476,553146	TRUE	1,428571429	0,00	13798564,1	13798564,07
2	0	1728,806542	1728,806542	2628,297917	899,4913753	0	TRUE	2,428571429	6254163,53	13798564,1	20052727,6
3	899,4913753	398,3837584	398,3837584	1728,806542	2229,914159	0	TRUE	3,428571429	15504593,15	9076234,35	24580827,49
4	2229,914159	2868,257973	2628,297917	398,3837584	0	239,960056	TRUE	4,428571429	0,00	2091514,73	2091514,732
5	0	1593,8957	1593,8957	2628,297917	1034,402217	0	TRUE	5,428571429	7192198,62	13798564,1	20990762,68
6	1034,402217	1902,315306	1902,315306	1593,8957	725,9826113	0	TRUE	6,428571429	5047757,10	8367952,43	13415709,52
7	725,9826113	2747,619575	2628,297917	1902,315306	0	119,321658	TRUE	7,428571429	0,00	9987155,36	9987155,357
8	0	2375,177847	2375,177847	2628,297917	253,1200703	0	TRUE	8,428571429	1759943,85	13798564,1	15558507,91
9	253,1200703	2587,375179	2587,375179	2375,177847	40,92273826	0	TRUE	9,428571429	284535,80	12469683,7	12754219,5
10	40,92273826	14,53647611	14,53647611	2587,375179	2613,761441	0	FALSE	-	18173483,30	13583719,7	31757202,99
11	2613,761441	1398,072525	1398,072525	0	1230,225392	0	TRUE	11,42857143	8553757,15	0	8553757,152
12	1230,225392	1631,901013	1631,901013	1398,072525	996,3969043	0	TRUE	12,42857143	6927947,68	7339880,76	14267828,43
13	996,3969043	2580,835985	2580,835985	1631,901013	47,46193226	0	TRUE	13,42857143	330002,82	8567480,32	8897483,133
14	47,46193226	2099,253609	2099,253609	2580,835985	529,0443083	0	TRUE	14,42857143	3678445,08	13549388,9	17227834
15	529,0443083	952,3817394	952,3817394	2099,253609	1675,916178	0	TRUE	15,42857143	11652645,18	11021081,4	22673726,63
16	1675,916178	473,5898831	473,5898831	952,3817394	2154,708034	0	TRUE	16,42857143	14981684,96	5000004,13	19981689,09
17	2154,708034	985,4057009	985,4057009	473,5898831	1642,892216	0	TRUE	17,42857143	11423029,58	2486346,89	13909376,47
18	1642,892216	1850,249437	1850,249437	985,4057009	778,0484803	0	TRUE	18,42857143	5409771,08	5173379,93	10583151,01
19	778,0484803	1105,203315	1105,203315	1850,249437	1523,094602	0	TRUE	19,42857143	10590076,77	9713809,54	20303886,31
20	1523,094602	3532,487733	2628,297917	1105,203315	0	904,189816	TRUE	20,42857143	0,00	5802317,4	5802317,404
21	0	3095,048305	2628,297917	2628,297917	0	467,650388	TRUE	21,42857143	0,00	13798564,1	13798564,07
22	0	2186,049535	2186,049535	2628,297917	442,2483823	0	TRUE	22,42857143	3074953,00	13798564,1	16873517,07
									130838988,6	207021334	337860322,6

Service Level = 94,6432033913704%

Gambar 4.13 Output simulasi kebijakan persediaan VMI produk N24 gudang Jombang replikasi 1

Dapat dilihat bahwa antara hasil perhitungan manual dengan *output* program didapatkan hasil yang sama yaitu *total cost inventory* sebesar Rp 334.860.332,- dan *service level* 94,64 %, maka program terverifikasi.

4.4.6 Running Simulasi

Program yang telah dirancang ini akan melakukan sekali *running* untuk 1 produk dan 1 gudang. Terdapat 2 sheet pada program ini, pada sheet 1 harus mengisi semua *input* awal pada tiap kolomnya, setelah itu menekan tombol “*run*”. Hasil dari *running* simulasi kebijakan VMI akan keluar pada sheet 2 berupa *ordering cost*, *holding cost*, *total cost inventory*, dan *service level*. Berikut adalah salah satu proses *running* simulasi produk N15 pada gudang distributor Jombang.



Gambar 4. 15 *Running* Simulasi Kebijakan VMI 2

Pada subbab ini akan dijelaskan *output* program simulasi kebijakan VMI. Pada proses *running* program simulasi kebijakan VMI setelah memasukkan semua *input* awal dan menekan tombol “run” akan menghasilkan *output* berupa *ordering cost*, *holding cost*, *total cost inventory*, dan *service level*. Tabel 4.71 dan 4.72 adalah hasil simulasi kebijakan VMI dari produk N24 dan N15 pada gudang perusahaan dan gudang distributor.

N24 Gudang Perusahaan						
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Replikasi 6
RoP	2823,888925	3168,735305	3644,317059	2822,962725	3202,428779	3023,378265
Max Stock	2995,656871	3356,588215	3822,399937	2989,750914	3375,169744	3190,059468
Ordering Cost	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000
Holding Cost	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112
Service Level	90,09%	89,35%	91,72%	90,63%	90,88%	90,32%

Tabel 4.72 Output Program Simulasi Kebijakan VMI Produk N24 Gudang Produk Perusahaan Replikasi 7 sampai 27

N24 Gudang Perusahaan						
	Replikasi 7	Replikasi 8	Replikasi 9	Replikasi 10	Replikasi 11	....
RoP	3388,770947	2918,107146	3011,614808	2991,972705	3251,479292	....
Max Stock	3564,468966	3091,059085	3186,095536	3167,306622	3426,100268	....
Ordering Cost	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	....
Holding Cost	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	....
Service Level	91,49%	91,05%	92,12%	91,12%	91,49%	....
	Replikasi 22	Replikasi 23	Replikasi 24	Replikasi 25	Replikasi 26	Replikasi 27
RoP	3117,146472	3700,398512	3629,611496	3184,810099	3190,786669	3502,367794
Max Stock	3292,604365	3886,590146	3805,863583	3359,943203	3372,851284	3686,108804
Ordering Cost	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000
Holding Cost	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112
Service Level	90,84%	92,18%	90,33%	91,17%	89,95%	93,00%

Pada Tabel 4.71 dan 4.72 dapat dilihat hasil pada tiap *output* replikasi pada produk N24 Gudang Produk Perusahaan, lalu selanjutnya dari hasil replikasi tersebut akan didapatkan rentang hasil replikasi dari *service level*. Sehingga untuk produk N24 di gudang produk perusahaan didapat hasil rentang replikasi untuk *reorder point* (s) 2822,962-3923,171 dan maksimum stok (S) 2989,75-4107,123 menghasilkan *output service level* 89,35-93,00%.

Tabel 4.73 Output Program Simulasi Kebijakan VMI Produk N15 Gudang Produk Perusahaan

N15 Gudang Perusahaan						
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Replikasi 6
RoP	2178,985372	2399,252993	2454,494444	2254,510576	2315,408423	2260,93435
Max Stock	2321,685086	2547,813196	2609,792101	2398,68111	2461,315573	2410,105678
Ordering Cost	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000
Holding Cost	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112
Total Cost Inventory						
Service Level	89,85%	90,25%	91,12%	90,49%	89,82%	90,82%
	Replikasi 7	Replikasi 8	Replikasi 9	Replikasi 10	Replikasi 11	....
RoP	2431,942209	2244,152344	2318,627802	2285,932079	2659,21235	....
Max Stock	2589,719386	2388,583359	2477,362558	2439,481172	2820,016635	....
Ordering Cost	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	....
Holding Cost	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	....
Total Cost Inventory						
Service Level	91,48%	90,26%	89,08%	89,56%	90,80%	....
	Replikasi 26	Replikasi 27	Replikasi 28	Replikasi 29	Replikasi 30	Replikasi 31
RoP	2287,427193	2737,678363	2677,219046	2092,077831	2432,411029	2588,270114
Max Stock	2440,424346	2897,424393	2835,583104	2243,515056	2582,27374	2741,139302
Ordering Cost	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000	Rp37.000
Holding Cost	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112	Rp6.112
Total Cost Inventory						
Service Level	91,22%	91,49%	91,48%	89,49%	91,66%	91,19%

Pada Tabel 4.73 dapat dilihat hasil pada tiap *output* replikasi pada produk N15 Gudang Produk Perusahaan, lalu selanjutnya dari hasil replikasi tersebut akan didapatkan rentang

hasil replikasi dari *service level*. Sehingga untuk produk N15 di gudang produk perusahaan didapat hasil rentang replikasi untuk *reorder point* (s) 2092,077-2737,678 dan maksimum stok (S) 2243,515-2897,424 menghasilkan *output service level* 88,70-93,50%. Pada tabel 4.74 merupakan tabel *output* tiap replikasi pengambilan bahan baku pada gudang perusahaan.

Tabel 4.74 Output Replikasi Pengambilan Bahan Baku Gudang Perusahaan

Gudang Bahan Baku						
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Replikasi 6
RoP	3197,262916	4039,896078	3573,341524	3807,304013	3460,198943	4287,050403
Max Stock	3374,408585	4224,710741	3759,263346	3993,18306	3629,059092	4475,213097
Ordering Cost	Rp2.241.755.341	Rp2.440.747.730	Rp2.488.113.837	Rp2.472.333.501	Rp2.078.177.743	Rp2.549.270.885
Holding Cost	Rp97.426.610	Rp193.774.839	Rp110.335.447	Rp150.113.589	Rp173.332.897	Rp210.966.981
Total Cost Inventory	Rp2.561.368.080	Rp2.881.942.224	Rp2.824.461.391	Rp2.862.990.528	Rp2.434.774.472	Rp2.990.911.695
Shortage Cost	Rp222.186.129	Rp247.419.655	Rp226.012.107	Rp240.543.439	Rp183.263.833	Rp230.673.829
	Replikasi 7	Replikasi 8	Replikasi 9	Replikasi 10	Replikasi 11	...
RoP	3907,483478	3942,664126	3851,435494	3635,768778	3722,444572	....
Max Stock	4078,347769	4125,844523	4020,206668	3816,241295	3907,912015	....
Ordering Cost	Rp2.068.402.766	Rp2.513.710.885	Rp2.033.757.198	Rp2.315.923.931	Rp2.510.632.129	....
Holding Cost	Rp241.413.395	Rp178.712.849	Rp250.652.717	Rp152.501.727	Rp131.299.393	....
Total Cost Inventory	Rp2.533.714.983	Rp2.895.024.662	Rp2.547.710.216	Rp2.709.858.328	Rp2.842.360.755	....
Shortage Cost	Rp223.898.822	Rp202.600.928	Rp263.300.301	Rp241.432.670	Rp200.429.233	....
	Replikasi 28	Replikasi 29	Replikasi 30	Replikasi 31	Replikasi 32	Replikasi 31
RoP	4060,751773	3229,900778	3532,892141	3862,981984	3856,367035	3862,981984
Max Stock	4240,928263	3402,155415	3708,737516	4036,82075	4043,116463	4036,82075
Ordering Cost	Rp2.313.091.561	Rp2.160.357.890	Rp2.241.523.151	Rp2.142.918.743	Rp2.564.038.235	Rp2.142.918.743
Holding Cost	Rp219.739.287	Rp118.861.827	Rp149.973.082	Rp220.516.616	Rp145.459.559	Rp220.516.616
Total Cost Inventory	Rp2.768.713.173	Rp2.455.748.176	Rp2.577.875.668	Rp2.593.324.152	Rp2.910.736.818	Rp2.593.324.152
Shortage Cost	Rp235.882.325	Rp176.528.460	Rp186.379.435	Rp229.888.792	Rp201.239.024	Rp229.888.792

Pada Tabel 4.74 dapat dilihat hasil pada tiap *output* replikasi pada pengambilan bahan baku gudang perusahaan, lalu selanjutnya dari hasil replikasi tersebut akan didapatkan rentang hasil replikasi dari *total cost inventory*. Sehingga untuk bahan baku di gudang perusahaan didapat hasil rentang replikasi untuk *reorder point* (s) 2844,767-4287,05 dan maksimum stok (S) 3000,626-4475,213 menghasilkan *output total cost inventory* Rp1.862.520.585- Rp2.760.237.866.

Tabel 4.75 Output Replikasi Produk N24 Gudang Distributor Jombang

N24 Gudang Jombang						
	Replikasi 1	Replikasi 2	Replikasi 3	Replikasi 4	Replikasi 5	Replikasi 6
RoP	2575,111613	2713,449755	2536,707544	2255,980177	2301,367288	2584,711643
Max Stock	2628,297917	2768,668389	2588,084309	2308,484005	2355,537348	2642,734969
Ordering Cost	Rp207.021.334	Rp220.615.674	Rp197.335.889	Rp199.112.377	Rp210.146.699	Rp239.887.795
Holding Cost	Rp130.838.989	Rp133.652.263	Rp144.340.410	Rp92.067.444	Rp82.002.840	Rp86.545.770
Total Cost Inventory	Rp349.450.617	Rp368.621.052	Rp353.633.478	Rp304.916.305	Rp306.447.215	Rp344.056.395
Service Level	94,64%	93,85%	94,08%	93,49%	93,63%	93,16%
Shortage Cost	Rp11.590.294	Rp14.353.116	Rp11.957.180	Rp13.736.484	Rp14.297.676	Rp17.622.830
	Replikasi 7	Replikasi 8	Replikasi 9	Replikasi 10	Replikasi 11	...
RoP	2169,78809	2472,965787	2433,908325	2920,150426	2773,734633	....
Max Stock	2222,747868	2526,096091	2487,963185	2976,283645	2824,437123	....
Ordering Cost	Rp202.517.685	Rp201.826.944	Rp215.544.725	Rp229.760.746	Rp193.560.692	....
Holding Cost	Rp71.794.286	Rp123.863.667	Rp101.700.204	Rp162.172.249	Rp192.513.051	....
Total Cost Inventory	Rp286.321.363	Rp343.363.309	Rp330.166.668	Rp411.630.667	Rp401.841.504	....
Service Level	94,40%	91,81%	94,22%	91,83%	91,98%	....
Shortage Cost	Rp12.009.392	Rp17.672.697	Rp12.921.740	Rp19.697.672	Rp15.767.761	....
	Replikasi 31	Replikasi 32	Replikasi 33	Replikasi 34	Replikasi 35	Replikasi 36
RoP	2094,440452	2623,044935	2348,239538	2490,43947	2217,435215	2315,037549
Max Stock	2146,366822	2683,324517	2408,159851	2547,671542	2269,405393	2370,054169
Ordering Cost	Rp191.342.528	Rp260.406.803	Rp249.446.210	Rp240.617.457	Rp196.647.147	Rp217.991.725
Holding Cost	Rp76.244.430	Rp71.934.693	Rp38.004.771	Rp74.809.684	Rp90.808.436	Rp75.435.235
Total Cost Inventory	Rp283.488.024	Rp354.659.952	Rp312.628.532	Rp328.192.854	Rp300.490.880	Rp308.158.803
Service Level	92,29%	91,97%	90,83%	94,90%	93,69%	93,64%
Shortage Cost	Rp15.901.067	Rp22.318.455	Rp25.177.551	Rp12.765.713	Rp13.035.297	Rp14.731.842

Pada Tabel 4.75 dapat dilihat hasil pada tiap *output* replikasi pada produk N24 gudang distributor Jombang, lalu selanjutnya dari hasil replikasi tersebut akan didapatkan rentang hasil replikasi dari *total cost inventory* dan *service level*. Sehingga untuk produk N24 di gudang distributor Jombang didapat hasil rentang replikasi untuk *reorder point* (s) 1116,499-1732,897 dan maksimum stok (S) 1153,461-1776,204 menghasilkan *output total cost inventory* Rp145.464.383 – Rp228.535.405 dan *service level* 90,44%-94,30%. Untuk hasil simulasi kebijakan VMI lainnya dari produk N24 dan N15 pada gudang distributor lainnya terdapat pada Lampiran 5.

4.4.8 Analisis Hasil Pengolahan Data

Pada subbab ini akan dijelaskan mengenai hasil kebijakan *existing* dengan hasil simulasi kebijakan VMI. Pada subbab sebelumnya telah didapatkan rentang hasil replikasi untuk tiap produk dan gudang, oleh karena itu dapat dibandingkan hasil kebijakan *existing*

dengan hasil simulasi kebijakan VMI. Untuk mengetahui kebijakan persediaan yang paling tepat bagi perusahaan dengan membandingkan *total cost inventory* dan *service level*.

4.4.8.1 Analisis Hasil Pengolahan Data Produk N24

Analisis perbandingan hasil kebijakan *existing* dengan hasil simulasi kebijakan VMI produk N24 akan dijelaskan pada subbab berikut ini.

4.4.8.1.1 Gudang Perusahaan

Pada subbab ini akan dibahas hasil kebijakan *existing* dengan hasil simulasi kebijakan VMI untuk produk N24 di gudang perusahaan. Hasil perbandingan *total cost inventory* dan *service level* pada produk N24 gudang perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.76.

Tabel 4.76 *Total Cost Inventory dan Service Level Produk N24 Gudang Perusahaan*

N24	Existing	VMI
Holding Cost	Rp104.500.320	Rp97.426.610 hingga Rp277.113.316
Ordering Cost	Rp2.786.840.000	Rp1.723.884.138 hingga Rp2.564.038.235
Shortage Cost	Rp400.191.260	Rp175.803.537 hingga Rp271.914.548
Total Cost	Rp3.291.531.580	Rp2.045.992.486 hingga Rp2.990.911.695
SL	84,168 %	89,35% hingga 93,00%

Tabel diatas menunjukkan hasil kebijakan *existing* dengan *total cost inventory* pada gudang bahan baku produk sebesar Rp3.291.531.580 dan *service level* sebesar 84,168%. Selanjutnya pada hasil simulasi kebijakan VMI didapatkan hasil rentang *total cost inventory* sebesar Rp2.045.992.486 - Rp2.990.911.695 dan *service level* sebesar 89,35% - 93,00%. Dapat diketahui bahwa terjadi penurunan *total cost inventory* antara 9,1 % hingga 37,8 % pada kebijakan VMI jika dibandingkan dengan *total cost inventory* kebijakan *existing*. Penurunan ini disebabkan pada gudang bahan baku kapasitas penyimpanan maupun kuantitas pemesanan bahan baku menjadi lebih ekonomis sehingga lebih mampu untuk mengantisipasi pengambilan bahan baku untuk produksi yang berdampak pada total biaya yang lebih kecil dibanding kebijakan *existing*. Pada sisi lain untuk *service level* yang diberikan perusahaan mengalami kenaikan sebesar 5,1 % sampai 8,8 % dari kebijakan *existing*. Penyebab kenaikan pada *service level* ini disebabkan oleh kapasitas produksi yang dilakukan perusahaan menjadi lebih tinggi karena ketersediaan bahan baku yang ada di gudang bahan baku sesuai dengan karakteristik permintaan yang diterima oleh perusahaan,

yang artinya bahwa perusahaan mampu untuk memenuhi permintaan dari distributor lebih baik dengan kebijakan VMI dibandingkan dengan kebijakan *existing*.

4.4.8.1.2 Gudang Distributor

Pada subbab ini akan dibahas hasil kebijakan *existing* dengan simulasi kebijakan VMI untuk produk N24 pada tiap gudang distributor. Tabel 4.77 adalah hasil perbandingan *total cost inventory* dan *service level* produk N24 pada tiap gudang distributor.

Tabel 4.77 Total Cost Inventory dan Service Level Produk N24 Gudang Distributor

N24	EXISTING			VMI		
	Jombang	Nganjuk	Malang	Jombang	Nganjuk	Malang
Holding Cost (Rp)	Rp9.407.011	Rp2.545.480	Rp6.938.885	Rp38.004.771 hingga Rp192.513.051	Rp9.450.877 hingga Rp27.591.279	Rp16.171.680 hingga Rp34.655.920
Ordering Cost (Rp)	Rp207.488.794	Rp30.385.454	Rp248.554.513	Rp182.747.741 hingga Rp260.406.803	Rp22.179.630 hingga Rp38.391.252	Rp195.741.628 hingga Rp331.109.510
Shortage Cost (Rp)	Rp20.298.784	Rp3.037.201	Rp20.396.868	Rp11.581.687 hingga Rp25.177.551	Rp2.614.151 hingga Rp4.694.069	Rp6.511.115 hingga Rp21.826.435
Total Cost Inventory (Rp)	Rp237.194.589	Rp35.968.135	Rp275.890.265	Rp263.068.876 hingga Rp411.630.667	Rp40.821.864 hingga Rp66.007.765	Rp233.194.462 hingga Rp378.312.320
Service Level (%)	91,088	90,912	92,287	90,83% hingga 94,90%	85,20% hingga 92,34%	90,33% hingga 97,73%

Pada distributor Jombang terjadi kenaikan baik *total cost inventory* dan *service level* pada kebijakan VMI. Pada kebijakan VMI diperoleh rentang *total cost inventory* dan *service level* berturut-turut sebesar Rp263.068.876 – Rp411.630.667 dan 90,83% - 94,90%, sedangkan pada kebijakan *existing* diperoleh *total cost inventory* dan *service level* berturut-turut Rp237.194.589 dan 91,08%. Kenaikan *total cost inventory* yang signifikan sebesar 9,8 % hingga 42,4 % dari kebijakan *existing* ini terjadi dikarenakan meningkatnya *service level* yang diberikan distributor Jombang kepada pelanggan hingga mencapai 5,45 %. Dengan meningkatnya *service level*, maka akan mempengaruhi dalam menentukan *safety stock* dimana hal tersebut juga akan berpengaruh pada nilai *reorder point* dan nilai maksimum stok pada gudang. Semakin besar *safety stock*, maka akan meningkatkan *total*

cost inventory yang dihasilkan. Selain itu peningkatan *total cost inventory* yang sangat signifikan juga dikarenakan adanya perbedaan permintaan yang sangat jauh antara kebijakan *existing* dan kebijakan VMI, perbedaan tersebut muncul karena pada simulasi monte carlo pembangkitan bilangan random sebagai pengganti peramalan permintaan menggunakan parameter *mean* dan standar deviasi sehingga memungkinkan untuk permintaan tiap periodenya akan berbeda nominal dan besarnya, hanya *mean* dan standar deviasinya yang sama serta adanya peningkatan jumlah pemesanan antara kebijakan *existing* dan kebijakan VMI.

Pada distributor Nganjuk dan Malang juga terjadi peningkatan pada *total cost inventory* dan *service level* kebijakan VMI dibandingkan dengan kebijakan *existing*. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan permintaan yang cukup jauh antara kebijakan *existing* dengan kebijakan VMI seperti yang sudah dijelaskan sebelumnya dan meningkatnya jumlah pemesanan pada kebijakan VMI dibandingkan dengan kebijakan *existing*.

Melihat besarnya kenaikan *total cost inventory* diseimbangkan dengan naiknya *service level* yang cukup signifikan juga. Oleh karena itu, dapat dipertimbangkan bahwa kebijakan VMI lebih baik daripada kebijakan *existing*.

4.4.8.1.3 Total Cost Supply Chain Produk N24 Hasil Simulasi Kebijakan VMI

Pada subbab ini akan dibahas mengenai hasil perhitungan *total cost supply chain* produk N24 hasil simulasi kebijakan VMI. Perhitungan ini didapatkan dari rentang hasil replikasi simulasi kebijakan VMI pada gudang perusahaan dan gudang distributor untuk produk N24. Tabel 4.78 menunjukkan hasil perhitungan *total cost supply chain* produk N24 pada simulasi kebijakan VMI.

Tabel 4.78 *Total Cost Supply Chain N24 Hasil Simulasi VMI*

Gudang	Total Cost Supply Chain
Perusahaan	Rp2.045.992.486 hingga Rp2.990.911.695
Jombang	Rp263.068.876 hingga Rp411.630.667
Nganjuk	Rp40.821.864 hingga Rp66.007.765
Malang	Rp233.194.462 hingga Rp378.312.320
Total	Rp2.583.077.688 hingga Rp3.846.862.447

Pada tabel diatas diketahui bahwa untuk *output* simulasi kebijakan VMI produk N24 menghasilkan *total cost supply chain* antara Rp2.583.077.688 - Rp3.846.862.447, dibandingkan dengan hasil perhitungan *total cost supply chain existing* yaitu sebesar Rp3.840.584.569. Penurunan *total cost supply chain* sebesar 48,7 % ini dikarenakan pada keseluruhan gudang menghasilkan jumlah unit yang lebih ekonomis untuk disimpan dan

jumlah pemesanan unit yang juga lebih ekonomis sehingga biaya total menjadi turun. Sedikit terjadi kenaikan pada rentang atas hasil replikasi simulasi kebijakan VMI sebesar 0,02 % dikarenakan perbedaan jumlah unit permintaan yang datang antara kebijakan *existing* dengan kebijakan VMI dari hasil simulasi monte carlo. Dengan besarnya penurunan biaya pada sistem *supply chain* pada produk N24, maka dapat dikatakan bahwa kebijakan VMI untuk produk N24 lebih baik dari kebijakan *existing*.

4.4.8.2 Analisis Hasil Pengolahan Data Produk N15

Analisis perbandingan hasil kebijakan *existing* dengan hasil simulasi kebijakan VMI produk N15 akan dijelaskan pada subbab berikut ini.

4.4.8.2.1 Gudang Perusahaan

Pada subbab ini akan dibahas hasil kebijakan *existing* dengan hasil simulasi kebijakan VMI untuk produk N15 di gudang perusahaan. Hasil perbandingan *total cost inventory* dan *service level* pada produk N15 gudang perusahaan dapat dilihat pada Tabel 4.79.

Tabel 4.79 *Total Cost Inventory dan Service Level Produk N15 Gudang Perusahaan*

N15	<i>Existing</i>	VMI
Holding Cost	Rp104.500.320	Rp97.426.610 hingga Rp277.113.316
Ordering Cost	Rp2.786.840.000	Rp1.723.884.138 hingga Rp2.564.038.235
Shortage Cost	Rp400.191.260	Rp175.803.537 hingga Rp271.914.548
Total Cost	Rp3.291.531.580	Rp2.045.992.486 hingga Rp2.990.911.695
SL	83,50 %	88,70% hingga 93,50%

Tabel diatas menunjukkan hasil kebijakan *existing* dengan *total cost inventory* pada gudang bahan baku produk sebesar Rp3.291.531.580 dan *service level* sebesar 83,50%. Selanjutnya pada hasil simulasi kebijakan VMI didapatkan hasil rentang *total cost inventory* sebesar Rp2.045.992.486 - Rp2.990.911.695 dan *service level* sebesar 88,70% - 93,50%. Dapat diketahui bahwa terjadi penurunan *total cost inventory* pada kebijakan VMI jika dibandingkan dengan *total cost inventory* kebijakan *existing*. Penurunan *total cost inventory* untuk produk N15 ini sama dengan pada N24 dikarenakan gudang bahan baku dari kedua produk ini sama sehingga menghasilkan angka yang sama. Untuk *service level* didapatkan bahwa kebijakan VMI memberikan *service level* yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kebijakan *existing* sebesar 5,2 % hingga 10 %. Penjelasan mengenai penurunan *total cost inventory* dan kenaikan *service level* untuk produk N15 ini sama

dengan produk N24 dikarenakan bahan baku dari kedua produk ini sama dan distributor dari kedua produk ini juga sama, yang membedakan hanya karakteristik dari permintaan distributor saja antara produk N15 dan N24.

4.4.8.2.2 Gudang Distributor

Pada subbab ini akan dibahas hasil kebijakan *existing* dengan simulasi kebijakan VMI untuk produk N15 pada tiap gudang distributor. Tabel 4.80 adalah hasil perbandingan *total cost inventory* dan *service level* produk N15 pada tiap gudang distributor.

Tabel 4.80 *Total Cost Inventory dan Service Level* Produk N15 Gudang Distributor

N15	EXISTING			VMI		
	Jombang	Nganjuk	Malang	Jombang	Nganjuk	Malang
Holding Cost (Rp)	Rp3.430.807	Rp5.705.322	Rp1.979.394	Rp43.328.167 hingga Rp96.155.193	Rp11.799.341 hingga Rp27.813.539	Rp25.140.084 hingga Rp45.648.281
Ordering Cost (Rp)	Rp112.591.920	Rp24.594.675	Rp273.560.700	Rp95.492.617 hingga Rp138.733.704	Rp21.548.659 hingga Rp38.981.004	Rp225.053.243 hingga Rp395.191.046
Shortage Cost (Rp)	Rp13.475.648	Rp3.014.543	Rp24.968.043	Rp6.842.169 hingga Rp13.405.662	Rp1.942.432 hingga Rp4.245.618	Rp8.434.789 hingga Rp34.054.782
Total Cost Inventory (Rp)	Rp129.498.375	Rp33.314.540	Rp300.508.138	Rp154.468.509 hingga Rp238.921.530	Rp39.271.026 hingga Rp64.788.988	Rp271.176.027 hingga Rp447.363.781
Service Level (%)	89,310	89,073	91,636	90,44% hingga 94,30%	87,05% hingga 93,42%	87,55% hingga 97,56%

Pada distributor Jombang terjadi kenaikan baik *total cost inventory* dan *service level* pada kebijakan VMI. Pada kebijakan VMI diperoleh rentang *total cost inventory* dan *service level* berturut-turut sebesar Rp154.468.509 – Rp238.921.530 dan 90,44% - 94,30%, sedangkan pada kebijakan *existing* diperoleh *total cost inventory* dan *service level* berturut-turut Rp129.498.375 dan 89,31%. Kenaikan *total cost inventory* yang signifikan sebesar 16,2 % hingga 45,8 % ini terjadi dikarenakan meningkatnya *service level* yang diberikan distributor Jombang kepada *pelanggan*. Dengan meningkatnya *service level* antara 1,13 % hingga 4,99 % ini, maka akan mempengaruhi dalam menentukan *safety stock* dimana hal

tersebut juga akan berpengaruh pada nilai *reorder point* dan nilai maksimum stok pada gudang. Semakin besar *safety stock*, maka akan meningkatkan *total cost inventory* yang dihasilkan. Selain itu peningkatan *total cost inventory* yang sangat signifikan juga dikarenakan adanya perbedaan permintaan yang sangat jauh antara kebijakan *existing* dan kebijakan VMI serta adanya peningkatan jumlah pemesanan antara kebijakan *existing* dan kebijakan VMI.

Begitu pula pada distributor Nganjuk dan Malang terjadi peningkatan pada *total cost inventory* dan *service level* kebijakan VMI dibandingkan dengan kebijakan *existing*. Hal ini dikarenakan adanya perbedaan *permintaan* yang cukup jauh antara kebijakan *existing* dengan kebijakan VMI dan meningkatnya jumlah pemesanan pada kebijakan VMI dibandingkan dengan kebijakan *existing*. Melihat besarnya kenaikan *total cost inventory* diseimbangkan dengan naiknya *service level* yang cukup signifikan juga. Oleh karena itu, dapat dipertimbangkan bahwa kebijakan VMI lebih baik daripada kebijakan *existing*.

4.4.8.2.3 Total Cost Supply Chain Produk N15 Hasil Simulasi Kebijakan VMI

Pada subbab ini akan dibahas mengenai hasil perhitungan *total cost supply chain* produk N15 hasil simulasi kebijakan VMI. Perhitungan dari *total cost supply chain* pada produk N15 ini sama dengan perhitungan *total cost supply chain* untuk produk N24. Tabel 4.81 menunjukkan hasil perhitungan *total cost supply chain* produk N15 pada simulasi kebijakan VMI.

Tabel 4.81 Total Cost Supply Chain N15 Hasil Simulasi VMI

Gudang	Total Cost Supply Chain
Perusahaan	Rp2.045.992.486 hingga Rp2.990.911.695
Jombang	Rp154.468.509 hingga Rp238.921.530
Nganjuk	Rp39.271.026 hingga Rp64.788.988
Malang	Rp271.176.027 hingga Rp447.363.781
Total	Rp2.510.908.048 hingga Rp3.741.985.994

Pada tabel diatas diketahui bahwa untuk *output* simulasi kebijakan VMI produk N15 menghasilkan *total cost supply chain* antara Rp2.510.908.058 - Rp3.741.985.994, dibandingkan dengan hasil perhitungan *total cost supply chain existing* yaitu sebesar Rp3.754.852.633. Penurunan *total cost supply chain* sebesar 0,03 % hingga 33,1 % ini dikarenakan hal yang sama pada *total cost supply chain* produk N24 yaitu keseluruhan gudang menghasilkan jumlah unit yang lebih ekonomis untuk disimpan dan juga jumlah unit pesanan yang lebih ekonomis sehingga biaya total menjadi turun. Dengan penurunan

biaya pada sistem *supply chain* pada produk N15, maka dapat dikatakan bahwa kebijakan VMI untuk produk N15 lebih baik dari kebijakan existing.

4.4.8.3 Keseluruhan Produk dan Gudang

Berdasarkan hasil perhitungan kebijakan *existing* dan simulasi kebijakan VMI, didapatkan hasil bahwa kebijakan VMI akan memberikan perubahan pada *total cost inventory* dan *service level* jika dibandingkan dengan kebijakan *existing*. Pada hasil simulasi kebijakan VMI menunjukkan beberapa produk dan gudang mengalami peningkatan yang signifikan pada *total cost inventory* dan *service level*.

Hasil simulasi kebijakan VMI menyebabkan perubahan pada jumlah pemesanan yang mempengaruhi *total ordering cost* dan perubahan kuantitas penyimpanan yang ada pada gudang sehingga juga akan berpengaruh pada *total holding cost*, sehingga kedua hal tersebut yang mengakibatkan meningkatnya *total inventory cost*. Pemenuhan permintaan akan mempengaruhi *service level* yang dihasilkan, kebijakan persediaan yang diterapkan dan pola permintaan juga akan memberikan dampak bagi pemenuhan permintaan.

Berdasarkan jenis produk, maka baik produk N24 maupun N15 dalam sistem *supply chain* memberikan keuntungan yang besar bagi perusahaan. Hal ini karena dengan kebijakan VMI ini, perusahaan mengalami penurunan pada *total cost inventory* dan peningkatan pada *service level*. Namun akibatnya bagi distributor adalah terjadinya peningkatan *total cost inventory* walaupun diimbangi juga dengan peningkatan *service level* distributor kepada pelanggan. Pada hasil *total cost supply chain* dari produk N24 maupun N15 juga memberikan hasil biaya yang lebih kecil dibanding kebijakan *existing* yang sudah diterapkan diantara perusahaan dan distributor. Melihat hal tersebut, maka tentunya harus ada pembagian keuntungan yang adil diantara perusahaan dengan distributor. Salah satu kemungkinan yang dapat dilakukan adalah perusahaan menurunkan harga jual produk per unitnya ataupun berbagi keuntungan maupun kerugian secara bersama. Berbagai mekanisme pembagian keuntungan dapat diterapkan untuk perusahaan dan distributor. Tabel 4.84 menampilkan rekap hasil keseluruhan simulasi kebijakan VMI dibandingkan dengan kondisi *existing* dan tingkat peningkatan atau penurunan *total cost inventory* dan *service level*.

Tabel 4.84 Hasil Keseluruhan *Total Cost Inventory*, *Service Level*, dan *Total Cost Supply Chain*

Produk dan Gudang		Total Cost Inventory		Service Level		Total Cost Supply Chain	
		Penurunan	Peningkatan	Penurunan	Peningkatan		
Gudang perusahaan	N24	Rp300.619.885 -	-	-	5,86% - 9,52%		
	N15	Rp1.245.539.094		-	5,20% - 10,00%		
Distributor	Jombang	N24	Rp25.874.287 - Rp174.436.078	0,26%	3,82%		
		N15	Rp24.970.134 - Rp109.423.155	-	1,13% - 4,99%		
	Nganjuk	N24	Rp4.853.729 - Rp30.039.630	1,13%	1,42%		
		N15	Rp5.956.486 - Rp31.474.448	2,02%	4,35%		
	Malang	N24	Rp42.695.803	Rp102.422.055	1,96%	5,44%	
		N15	Rp29.332.111	Rp146.855.643	4,08%	5,92%	
Sistem Supply Chain		N24				Penurunan	Peningkatan
Sistem Supply Chain		N15				Rp1.257.506.881	Rp6.277.878
						Rp12.866.639 - Rp1.243.944.585	-

