

Minimasi Biaya dengan Rekayasa Skenario Distribusi Beras untuk Memperkuat Ketahanan Pangan di Kabupaten Banjarnegara

Hety Handayani Hidayat*, Rahman Fahrul Romadhoni

Jurusan Teknologi Pertanian - Fakultas Pertanian - Universitas Jenderal Soedirman

Jl Dr Soeparno Karangwangkal, Purwokerto 53123

*Korespondensi, Email: hety,hidayat@unsoed.ac.id

ABSTRAK

Distribusi beras saat ini di Kabupaten Banjarnegara didominasi Kecamatan Mandiraja sebagai supplier utama. Ketergantungan pemenuhan konsumsi beras kecamatan lain terhadap kecamatan Mandiraja dapat mengancam stabilitas ketahanan pangan Kabupaten Banjarnegara. Namun, disisi lain ada potensi yakni terdapat beberapa kecamatan yang juga surplus beras. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan rekayasa distribusi dengan metode transportasi untuk meminimalisir biaya serta memperkuat ketahanan pangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa dengan alternatif skenario distribusi dilakukan dari Kecamatan Sigaluh dipasok seluruhnya dari Susukan, Kebutuhan Banjarnegara dipasok dari Purwareja Klampok, Kecamatan Pagedongan dipasok Kecamatan Purwanegara, Kecamatan Wanayasa dan Pejawaran dipasok dari kecamatan Wanadadi, sedangkan Kecamatan Batur dipasok dari 2 kecamatan yakni Kecamatan Bawang sebanyak 501 truck dan sisanya 21 truck dari Kecamatan Mandiraja. Selain itu juga dengan banyaknya kecamatan sebagai supplier dapat mengurangi ketergantungan terhadap kecamatan tertentu sehingga lebih menjamin ketahanan pangan.

Kata kunci: Distribusi Beras, Minimasi Biaya, Ketahanan Pangan

Cost Minimization by Engineering Rice Distribution Scenarios to Strengthen Food Security in Banjarnegara District

ABSTRACT

The current rice distribution in Banjarnegara District is dominated by Mandiraja District as the main supplier. The fulfillment of rice consumption in other sub-districts only dependence on Mandiraja sub-district, it can threaten the food security stability of Banjarnegara District. However, on the other hand there is potential, that is, there are a number of sub-districts which also have a rice surplus. Therefore, in this study distribution engineering was carried out with transportation methods to minimize costs and strengthen food security. The results of this study indicate that with alternative distribution scenarios carried out from Sigaluh sub-district supplied entirely from Susukan, Banjarnegara needs are supplied from Purwareja Klampok, Pagedongan sub-district supplied by Purwanegara sub-district, Wanayasa sub-district and Pejawaran is supplied from sub-district of Wanadadi, while Batur sub-district is supplied from 2 sub-districts namely Bawang sub-district. as many as 501 trucks and the remaining 21 trucks from Mandiraja District. In addition, the number of sub-districts as suppliers can reduce dependence on certain sub-districts so that it ensures food security.

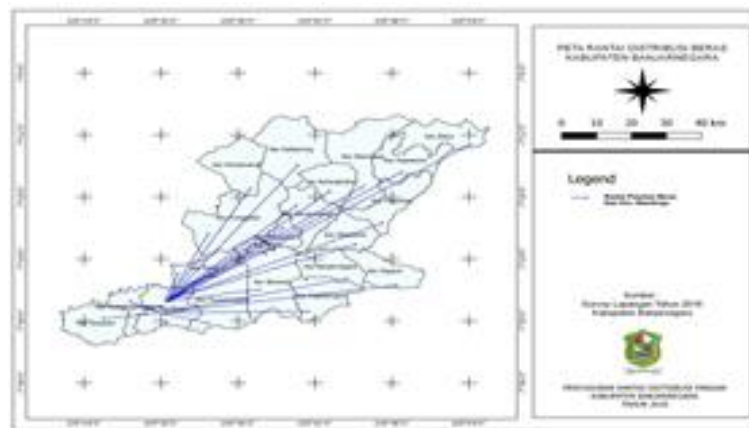
Key words: Rice distribution, Cost Minimization, Food Security

PENDAHULUAN

Ketahanan pangan yang berkelanjutan di Indonesia mengalami berbagai permasalahan dan tantangan yang bersifat multidimensi, mencakup aspek ekonomi, sosial, politik, dan lingkungan (Suryana, 2014). Salah satu komoditas yang pokok bagi ketahanan pangan Indonesia adalah beras. Beras diartikan sebagai biji gabah yang bagian kulitnya sudah dipisahkan dengan cara digiling dan disosoh menggunakan alat pengupas dan penggiling serta alat penyosoh (Astawan & Wresdiyati, 2004).

Beras ini menjadi makanan pokok masyarakat Indonesia, termasuk Kabupaten Banjarnegara. Tidak seimbangnya jumlah konsumsi beras dengan hasil panen gabah di suatu daerah menyebabkan perlu adanya distribusi beras antar daerah surplus dan defisit. Pengaturan distribusi tersebut salah satunya dapat dirancang dengan metode transportasi. Metode transportasi merupakan metode yang digunakan untuk mengatur distribusi dari sumber-sumber yang menyediakan produk yang sama ke tempat-tempat yang membutuhkan secara optimal. Alokasi produk ini harus diatur sedemikian rupa, karena terdapat perbedaan biaya-biaya alokasi dari satu sumber ke suatu tempat tujuan (Ardhyani & Singgih, 2017).

Kondisi sejak beberapa tahun terakhir hingga saat ini distribusi beras di Kabupaten Banjarnegara didominasi berasal dari Kecamatan Mandiraja sebagaimana terlihat pada Gambar 1 berikut ini.



Gambar 1. Peta Distribusi Beras Kabupaten Banjarnegara

Sumber: Dinas Ketahanan Pangan Banjarnegara (2018)

Adanya ketergantungan hampir seluruh kecamatan defisit pada 1 supplier kecamatan ini sangat riskan jika dilihat dari segi ketahanan pangannya. Maka dari itu dengan menerapkan metode transportasi dimana metode ini mengatasi masalah tentang manajemen pendistribusian dari sumber-sumber yang menyediakan produk (beras) ke tempat-tempat yang membutuhkan dengan meminimalisir pengeluaran pada proses distribusi sehingga tidak akan ada kesenjangan dalam ketersediaan pangan pada suatu daerah tertentu.

Metode transportasi ini telah banyak digunakan dalam merencanakan distribusi beras misalnya pada studi kasus beras sejahtera bulog di Sidoarjo (Azizah & Mohammad, 2018), distribusi beras raskin Bulog Kilang Jampalan (Hutagaol, 2018), Bulog Surakarta (Putri, *et al.*, 2018), dan Bulog Medan (Simbolon, *et al.*, 2014). Namun, pada kasus ini dilakukan distribusi untuk beras umum dipasaran dengan menitikberatkan pada kecamatan surplus dan defisit beras di Kabupaten Banjarnegara. Hal ini bertujuan untuk rekayasa skenario distribusi tersebut agar tidak bergantung pada Kecamatan Mandiraja untuk memperkuat ketahanan pangan namun tetap mengedepankan biaya yang minimal.

METODE PENELITIAN

Data terkait ketahanan pangan di daerah Banjarnegara yang dipergunakan bersumber dari arsip dan dokumen di Dinas Pertanian, Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Banjarnegara, Jawa Tengah. Data tersebut meliputi konsumsi beras dan jumlah ketersediaan beras. Jarak diperoleh dengan melakukan pengukuran jarak antar kecamatan dari gmaps dengan jarak tempuh terpanjang. Dari hasil diskusi dengan pelaku distribusi di lapangan, maka terdapat beberapa asumsi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Distribusi beras antar kecamatan dilakukan dengan menggunakan Truck Colt Diesel Double (CDD) dengan kapasitas 5 ton beras

1. Biaya bongkar muat, supir, dan sewa mobil kemanapun di dalam kabupaten Banjarnegara dianggap sama.
2. Biaya transportasi hanya dibedakan dari biaya bahan bakar, sehingga yang diperhitungkan dalam penelitian ini hanya biaya bahan bakar.
3. Satu liter diesel dengan harga Rp 9.000,00 dapat digunakan untuk 3 Km jarak tempuh. Dengan demikian 1 Km jarak memakan biaya Rp 3.000,00.

Skenario distribusi yang dirancang meliputi:

1. Skenario distribusi saat ini
2. Skenario distribusi solusi awal yang feasible dengan metode North West Corner (Heizer & Render, 2009)
3. Skenario dengan metode transportasi VAM (Vogel's Approximation Method) (Taha, 2008)

Untuk memperhitungkan optimasi maka fungsi tujuan yang ingin tercapai adalah minimasi biaya distribusi dengan kendala jumlah kekurangan, ketersediaan, jarak serta biaya bahan bakar. Hasil biaya dari ketiga skenario tersebut dibandingkan biaya yang minimum sebagai rekomendasi distribusi beras yang optimum secara biaya serta mempertimbangkan ketahanan pangan Kabupaten Banjarnegara.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Ketersediaan Beras di Kabupaten Banjarnegara

Beras merupakan bahan pokok utama dari komoditi sembilan bahan pokok. Bagi masyarakat Jawa Tengah khususnya Kabupaten Banjarnegara, beras merupakan komoditi pangan yang tidak ada barang substitusi sepenuhnya. Oleh karena itu konsumsi beras merupakan konsumsi utama untuk memenuhi kebutuhan makan sehari-hari, tanpa dapat tergantikan oleh komoditi lain. Adanya komoditi lain seperti jagung dan ketela belum dapat menyubstitusi beras. Demikian pula adanya barang olahan seperti roti yang berbahan gandum pun juga tidak menggantikan posisi beras sebagai makanan utama bagi masyarakat khususnya Kabupaten Banjarnegara.

Ketahanan Pangan di Kabupaten Banjarnegara sangat dipengaruhi oleh kondisi alam dan luas lahan panen yang ada di Kabupaten Banjarnegara. Ketika pada masa panen melimpah dan tidak ada musibah di sekitar maka ketahanan pangan mengalami surplus, akan tetapi jika musim paceklik, lalu pengurangan lahan panen, dan juga terjadi musibah seperti tanah longsor yang hampir setiap tahun menimpa Kabupaten Banjarnegara, maka produksi bahan pokok akan mengalami minus / defisit, sehingga butuh pasokan beras dari luar Kabupaten Banjarnegara.

Pada tabel 1 ini menjelaskan tentang perbandingan kebutuhan dengan ketersediaan beras pada tiap kecamatan di Kabupaten Banjarnegara.

Tabel 1. Perbandingan kebutuhan dengan ketersediaan beras dalam ton

Kecamatan	Kebutuhan beras (ton)	ketersediaan beras (ton)	Selisih kebutuhan dengan ketersediaan beras (ton)
Susukan	5.100,44	9.683,91	4.583,47
Purwareja klampok	3.927,32	6.993,40	3.066,08
Mandiraja	6.147,60	15.838,93	9.691,33
Purwanegara	6.430,54	12.372,25	5.941,71

Bawang	5.260,24	9.653,88	4.393,64
Banjarnegara	6.466,26	5.525,30	-940,96
Pagedongan	3.321,96	2.217,98	-1.103,98
Sigaluh	2.930,92	2.282,27	-648,65
Madukara	4.121,90	5.126,64	1.004,74
Banjarmangu	4.080,54	6.833,98	2.753,44
Wanadadi	2.756,08	6.580,60	3.824,52
Rakit	4.476,28	6.867,58	2.391,30
Punggelan	7.047,18	7.611,75	564,57
Karangkobar	2.856,66	3.595,55	738,89
Pagentan	3.419,72	3.725,76	306,04
Pejawaran	3.960,22	1.876,74	-2.083,48
Batur	3.677,28	1.173,60	-2.503,68
Wanayasa	4.445,26	2.599,23	-1.846,03
Kalibening	3.976,20	6.125,58	2.149,38
Pandanarum	1.911,96	4.065	2.153,04
Total	86.314,56	120.749,92	34.435,36

Sumber: (Dinas Pertanian Perikanan dan Ketahanan Pangan Banjarnegara, 2019)

Pada tabel 1 dijelaskan ada 14 kecamatan yang sudah surplus dalam ketersediaan beras, dan ada 6 kecamatan yang masih kurang dari ketersediaan beras yang dikarenakan dari banyak faktor berikut:

1. Jumlah penduduk tiap kecamatan yang berkaitan dengan tingkat konsumsi
2. Jumlah produksi beras tiap kecamatan
3. Jarak tempuh antara daerah pemasok beras dengan daerah yang dipasok
4. Jumlah lumbung padi yang tersedia pada tiap kecamatan.

Rekayasa Skenario Distribusi Beras

Distribusi beras di Kabupaten Banjarnegara didominasi oleh kecamatan Mandiraja. Selain sebagai penghasil padi terbanyak sesuai tabel 1 di atas, hal ini diperkuat juga oleh Badan Pusat Statistik Banjarnegara (2019) Mandiraja tercatat memiliki 26 lumbung padi dari total 60 unit se kabupaten. Namun, Kecamatan lain di Kabupaten Banjarnegara juga berpotensi menjadi supplier beras ke daerah yang defisit. Secara lebih rinci kebutuhan beras di kecamatan defisit dapat dilihat pada Tabel 2 dan surplus beras pada Tabel 3.

Tabel 2 Jumlah Beras yang diperlukan untuk pemenuhan konsumsi Tahun 2019

Kecamatan Defisit	Jumlah Kekurangan Beras (ton)	Batch Truck CCD
Sigaluh	649	130
Banjarnegara	941	189
Pagedongan	1.103	221
Wanayasa	1.846	370
Pejawaran	2.083	417
Batur	2.504	501
Total	9.126	1.828

Tabel 3 Kelebihan Beras di 6 Kecamatan Surplus terbesar di Kabupaten Banjarnegara Tahun 2019

Kecamatan Surplus	Jumlah Kelebihan Beras (ton)	Batch Truck CCD
Purwareja Klampok	3.066	614
Wanadadi	3.824	765

Bawang	4.393	879
Susukan	4.583	917
Purwanegara	5.942	1.189
Mandiraja	9.691	1.939
Total	31.499	6.303

Pada tabel 2 dan 3 diatas dapat diliha bahwa defisit dan surplus telah dikonversi menjadi batch truck CCD yakni berkapasitas 5 ton beras sekali angkut. Selain itu, diketahui pula terjadi kelebihan kapasitas, dimana jumlah kelebihan di kecamatan surplus (*supply*) adalah 31.499 ton sedangkan kekeurangan di kecamatan (*demand*) hanya sebesar 9.126 ton. Dengan kondisi tersebut maka dapat disimpulkan terjadi kelebihan 22.373 tonatau 4.475 Truck CCD yang dianggap didistribusikan keluar daerah Kabupaten Banjarnegra. Dengan demikian, selisih ini dapat ditambahkan sebagai variabel *dummy* pada kolom dengan biaya transportasi dianggap nol.

Selain data kebutuhan dan ketersediaan, juga diperlukan data jarak dari kecamatan surplus kecamatan defisit seperti pada Tabel 4 berikut. Jarak ini diperlukan untuk menghitung biaya bahan bakar yang dibutuhkan untuk mendistribusikan beras.

Tabel 4 Jarak dari Kecamatan surplus ke Kecamatan Defisit (Km)

dari \ ke	Sigaluh	Banjarnegara	Pagedongan	Wanayasa	Pejawaran	Batur	Dummy
Purwareja Klampok	53.8	13.4	36.5	62.8	63.3	76.2	0
Wanadadi	25.7	18.2	17	33	37.4	46.2	0
Bawang	26.1	13.7	10.6	52.7	53.2	57.4	0
Susukan	59.8	22.3	42.6	76.6	80.9	79.3	0
Purwanegara	46	8.7	23.8	55.8	56.2	65.4	0
Mandiraja	45.7	16	31.7	59.8	60.2	70.1	0

Dari Tabel 2, 3 dan 4 selaku fungsi kendala maka dapat dibuat tabel matriks distribusi pada Tabel 5 berikut untuk menghitung biaya bahan bahan bakar untuk masing-masing scenario distribusi.

Tabel 5 Formulasi Matriks Distribusi

	Sigaluh (A)	Banjarnegara (B)	Pagedongan (C)	Wanayasa (D)	Pejawaran (E)	Batur (F)	Dummy (G)	Supply
Purwareja Klampok (U)	53,8 X_{UA}	13,4 X_{UB}	36,5 X_{UC}	62,8 X_{UD}	63,3 X_{UE}	76,2 X_{UF}	0 X_{UG}	614
Wanadadi (V)	25,7 X_{VA}	18,2 X_{VB}	17 X_{VC}	33 X_{VD}	37,4 X_{VE}	46,2 X_{VF}	0 X_{VG}	765
Bawang (W)	26,1 X_{WA}	13,7 X_{WB}	10,6 X_{WC}	52,7 X_{WD}	53,2 X_{WE}	57,4 X_{WF}	0 X_{WG}	879
Susukan (Y)	59,8 X_{YA}	22,3 X_{YB}	42,6 X_{YC}	76,6 X_{YD}	80,9 X_{YE}	79,3 X_{YF}	0 X_{YG}	917
Purwa-negara (X)	46 X_{XA}	8,7 X_{XB}	23 X_{XC}	55,8 X_{XD}	56,2 X_{XE}	65,4 X_{XF}	0 X_{XG}	1189
Mandiraja (Z)	45,7 X_{ZA}	16 X_{ZB}	31,7 X_{ZC}	59,8 X_{ZD}	60,2 X_{ZE}	70,1 X_{ZF}	0 X_{ZG}	1939
<i>Demand</i>	130	189	221	370	417	501	4475	6303

Adapun fungsi tujuan dalam kasus distribusi beras dalam penelitian ini adalah sebagi berikut:
Minimumkan $Z = 30000 * (53,8X_{UA} + 13,4X_{UB} + 36,5X_{UC} + 62,8X_{UD} + 63,3X_{UE} + 76,2X_{UF} + 0X_{UG} + 25,7X_{VA} + 18,2X_{VB} + 17X_{VC} + 33X_{VD} + 37,4X_{VE} + 46,2X_{VF} + 0X_{VG} + 6,1X_{WA} + 13,7X_{WB} + 10,6X_{WC} + 52,7X_{WD} + 53,2X_{WE} + 57,4X_{WF} + 0X_{WG} + 59,8X_{XA} + 22,3X_{XB} + 42,6X_{XC} + 76,6X_{XD} + 80,9X_{XE} + 79,3X_{XF} + 0X_{XG} + 46X_{YA} + 8,7X_{YB} + 23X_{YC} +$

$$55,8X_{YD}+56,2X_{YE}+ 5,4X_{YF}+ 0X_{YG}+45,7X_{ZA}+ 16X_{ZB} + 31,7X_{ZC}+ 59,8X_{ZD}+ 60,2X_{ZE}+ 70,1X_{ZF}+ 0X_{ZG}) \quad (1)$$

Skenario 1: Kondisi Saat Ini

Saat ini keenam kecamatan yang defisit di Kabupaten Banjarnegara dipenuhi kebutuhan berasnya dari kecamatan satu kecamatan yakni Mandireja. Kondisi ini telah terjadi sejak beberapa tahun lalu seperti pada Gambar 1 di atas. Kondisi ini selanjutnya diperinci dalam matriks distribusi pada tabel 6 berikut.

Tabel 6 Matriks Distribusi Skenario 1

	Sigaluh (A)	Banjarnegara (B)	Pagedongan (C)	Wanayasa (D)	Pejawaran (E)	Batur (F)	Dummy (G)	Supply
Purwareja Klampok (U)	53,8	13,4	36,5	62,8	63,3	76,2	0	614
	-	-	-	-	-	-	614	
Wanadadi (V)	25,7	18,2	17	33	37,4	46,2	0	765
	-	-	-	-	-	-	765	
Bawang (W)	26,1	13,7	10,6	52,7	53,2	57,4	0	879
	-	-	-	-	-	-	879	
Susukan (Y)	59,8	22,3	42,6	76,6	80,9	79,3	0	917
	-	-	-	-	-	-	917	
Purwa-negara (X)	46	8,7	23	55,8	56,2	65,4	0	1189
	-	-	-	-	-	-	1189	
Mandiraja (Z)	45,7	16	31,7	59,8	60,2	70,1	0	1939
	130	189	221	370	417	501	111	
Demand	130	189	221	370	417	501	4475	6303

Pada Tabel 5 tersebut, selain diketahui bahwa Mandiraja sebagai pemasok tunggal ke kecamatan defisit (A, B, C, D, E dan F) juga memasok 111 truck beras ke daerah lain diluar Kabupaten Banjarnegara (*dummy/G*). Selanjutnya adalah dilakukan perhitungan biaya bahan bakar dengan persamaan 1 diatas yang hasilnya diperoleh sebesar Rp 294.960.600,-

Skenario 2: Distribusi dengan Metode North West Corner

Tabel 7 Matriks Distribusi Skenario Distribusi dengan Metode North West Corner

	Sigaluh (A)	Banjarnegara (B)	Pagedongan (C)	Wanayasa (D)	Pejawaran (E)	Batur (F)	Dummy (G)	Supply
Purwareja Klampok (U)	53,8	13,4	36,5	62,8	63,3	76,2	0	614
	130	189	221	74	-	-	0	
Wanadadi (V)	25,7	18,2	17	33	37,4	46,2	0	765
	-	-	-	296	417	52	0	
Bawang (W)	26,1	13,7	10,6	52,7	53,2	57,4	0	879
	-	-	-	-	-	447	437	
Susukan (Y)	59,8	22,3	42,6	76,6	80,9	79,3	0	917
	-	-	-	-	-	-	917	
Purwa-negara (X)	46	8,7	23	55,8	56,2	65,4	0	1189
	-	-	-	-	-	-	1189	
Mandiraja (Z)	45,7	16	31,7	59,8	60,2	70,1	0	1939
	-	-	-	-	-	-	1939	
Demand	130	189	221	370	417	501	4475	6303

North west corner ini merupakan metode awal dalam transportasi untuk menghasilkan solusi awal yang fisible (Haizer & Render, 2009). Dari tabel 7 diketahui bahwa dengan scenario

kedua ini pemasok tidak hanya dari 1 kecamatan saja, tetapi terdapat 3 kecamatan sebagai supplier. Kecamatan Purwareja Klampok (U) memasok 130 truck ke Sigaluh (A), 189 Truck ke banjarmangu (B), 221 Truck ke Pedagongan (C), dan 74 Truck ke Wanayasa (D). Kekurangan pasokan untuk wanayasa (D) sebesar 296 Truck dipasok oleh Wanadadi (V). Selain itu Wanadadi (V) juga memasok 296 Truck wanayasa (D), 417 Truck Ke Pejawaran (E), dan 52 Truck ke Batur (F). Kekurangan pasokan untuk Batur (D) sebesar 447 Truck dipasok oleh Kecamatan Bawangi (W). Dengan scenario awal saja seperti ini biaya yang dikeluarkan untuk bahan bakar lebih hemat dibandingkan scenario kondisi aktual yakni sebesar Rp 225.992.900,-.

Skenario 3: Distribusi dengan VAM (*Vogel's Approximation Method*)

Skenario ketiga ini disusun dengan VAM (*Vogel's Approximation Method*) yang mengoptimasi fungsi tujuan. Metode ini menitikberatkan pada selisih biaya bahan bakar dari setiap baris (pemasok ke berbagai kecamatan defisit) dan kolom (Kecamatan defisit dari berbagai kecamatan pemasok). Matriks yang terbentuk dapat dilihat pada Tabel 8 di bawah ini. *Tabel 8* Matriks Distribusi Skenario Distribusi dengan Metode VAM (*Vogel's Approximation Method*)

	Sigaluh (A)	Banjarnegara (B)	Pagedongan (C)	Wanayasa (D)	Pejawaran (E)	Batur (F)	Dummy (G)	Supply
Purwareja Klampok (U)	53,8	13,4	36,5	62,8	63,3	76,2	0	614
	-	189	-	-	-	-	425	
Wanadadi (V)	25,7	18,2	17	33	37,4	46,2	0	765
	-	-	-	370	396	-	0	
Bawang (W)	26,1	13,7	10,6	52,7	53,2	57,4	0	879
	-	-	-	-	-	501	437	
Susukan (Y)	59,8	22,3	42,6	76,6	80,9	79,3	0	917
	130	-	-	-	-	-	787	
Purwa-negara (X)	46	8,7	23	55,8	56,2	65,4	0	1189
	-	-	221	-	-	-	968	
Mandiraja (Z)	45,7	16	31,7	59,8	60,2	70,1	0	1939
	-	-	-	-	-	21	1918	
Demand	130	189	221	370	417	501	4475	6303

Dengan scenario 3, Kecamatan Sigaluh (A) dipasok dari Susukan (Y) sebesar 130 Truck, Kebutuhan Banjarmagu (B) sebesar 189 Truck dipasok dari Purwareja Klampok (U), Kecamatan Pagedongan (C) dipasok sebanyak 221 Truck dari kecamatan Purwanegara (X), Kecamatan Wanayasa (D) sebesar 370 truck dan Pejawaran (E) 396 truck dipasok dari kecamatan Wanadadi (V), sedangkan Kecamatan Batur dipasok dari 2 kecamatan yakni Kecamatan Bawang sebanyak 501 truck dan sisanya 21 truck dari Kecamatan Mandiraja (Z). Biaya bahan bakar dengan scenario ini sebesar Rp 217.294.800,-.

Kemudian ketiga scenario tersebut dibandingkan biaya bahan bakar yang dikeluarkan untuk distribusi beras. Dari Tabel 9 yang menunjukkan perbandingan tersebut diketahui bahwa scenario 3 yang dapat menghasilkan biaya paling rendah.

Tabel 9. Perbandingan biaya

Skenario	Biaya Bahan Bakar
Kondisi saat ini	294.960.600
Solusi awal dengan <i>North West Corner</i>	225.992.900
Distribusi dengan VAM	217.294.800

Dengan perbedaan yang sangat jauh yakni sebesar Rp 77.665.800 , direkomendasikan sebaiknya tidak hanya mengandalkan Kecamatan Mandiraja sebagai pemasok ke seluruh

Kecamatan yang ada di Kabupaten Banjarnegara, tetapi lebih menekankan pada kedekatan jarak antara kecamatan yang defisit dengan yang surplus. Selain itu, ketidaktergantungan pada satu atau dua kecamatan tertentu dapat memperkuat ketahanan pangan Kabupaten Banjarnegara.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perhitungan dengan metode transportasi, distribusi beras yang efektif di Kabupaten Banjarnegara adalah scenario 3 dimana Kecamatan Sigaluh dipasok seluruhnya dari Susukan, Kebutuhan Banjarnegara dipasok dari Purwareja Klampok, Kecamatan Pagedongan dipasok Kecamatan Purwanegara, Kecamatan Wanayasa dan Pejawaran dipasok dari kecamatan Wanadadi, sedangkan Kecamatan Batur dipasok dari 2 kecamatan yakni Kecamatan Bawang sebanyak 501 truck dan sisanya 21 truck dari Kecamatan Mandiraja. Skenario ini menghasilkan biaya minimal yakni Rp 217.294.800,-.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Dinas Pertanian, Perikanan dan Ketahanan Pangan Kabupaten Banjarnegara atas kesediannya untuk bekerjasama dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardhyani, I. W., & Singgih, M. L. (2017). Pengukuran Kualitas Layanan dengan Higher Education Performance (Hedperf) dan Higher Education Service Quality (Hiedqual). *Teknika : Engineering and Sains Journal*, 1(1), 25–32. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1115987>
- Astawan, M., & Wresdiyati, T. (2004). *Diet Sehat dengan Makanan Berserat*. Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri.
- Azizah, N. L., & Mohammand, S. (2018). Aplikasi Metode Transportasi Dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Sejahtera Pada Perum Bulog Sub-Divre Sidoarjo. *Soulmath*, 6(1), 15. <https://doi.org/10.25139/sm.v6i1.781>
- Badan Pusat Statistik Banjarnegara. (2019). *Kabupaten Banjarnegara Dalam Angka 2019 Cetakan II*. Banjarnegara.
- Dinas Ketahanan Pangan Banjarnegara. (2018). *Laporan Pemetaan Rantai Distribusi Kabupaten Banjarnegara*. Banjarnegara.
- Dinas Pertanian Perikanan dan Ketahanan Pangan Banjarnegara. (2019). *Laporan Pemetaan Rantai Distribusi Kabupaten Banjarnegara*. Banjarnegara.
- Haizer, J., & Render, B. (2009). *Operation Management* (9th ed.). Jakarta: Salemba Empat.
- Hutagaol, Y. P. S. (2018). Minimasi Biaya Transportasi Beras Miskin (Raskin) dengan Menggunakan Metode Peugasan pada Perum Bulog Kilang Jampalan. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi)*, 5(1), 51–58. <https://doi.org/10.1542/peds.2006-2099>
- Putri, I. M., Widada, B., & Rimawati, E. (2018). *ISSN (Print) : 1693-1173 ISSN (Online) : 2548-4028*. 16(1), 39–50.
- Simbolon, L. D., Situmorang, M., & Napitupulu, N. (2014). Aplikasi Metode Transportasi Dalam Optimasi Biaya Distribusi Beras Miskin (Raskin) Pada Perum Bulog Sub Divre Medan. *Saintia Matematika*, 2(3), 299–311.
- Suryana, A. (2014). Menuju Ketahanan Pangan Indonesia Berkelanjutan 2025: Tantangan dan Penanganannya. *Forum Penelitian Agro Ekonomi*, 32(2), 123. <https://doi.org/10.21082/fae.v32n2.2014.123-135>
- Taha, H. . (2008). *Riset Operasi Suatu Pengantar* (2nd ed.). Jakarta: Binarupa Aksara.