

ANALISIS POLA RANTAI PASOK MATERIAL PASIR PADA PROYEK PERUMAHAN DI KABUPATEN TABANAN

Ida Ayu Putu Sri Mahapatni, I Dewa Made Agung Pradnyana Putra

*Program Studi Teknik Sipil Universitas Hindu Indonesia Denpasar
Email: mahapatni19@gmail.com*

ABSTRAK: Keterlibatan berbagai pelaku pada kegiatan pengembangan perumahan membentuk suatu pola hubungan yang menempatkan satu pelaku sebagai salah satu mata rantai dalam rangkaian kegiatan untuk menghasilkan perumahan yang disebut sebagai rantai pasok/*supply chain* pengembangan perumahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pola rantai pasok material pasir oleh pengembang pada proyek konstruksi perumahan di Kabupaten Tabanan, mengetahui apa saja faktor yang mempengaruhi pola rantai pasok material pasir tersebut, mengetahui perbandingan alternatif pola rantai pasok material pasir antar pengembang jika dilihat dari efisiensi biaya yang dikeluarkan untuk mendatangkan material pasir. Metode yang digunakan adalah model transportasi dengan bantuan aplikasi POM-QM versi 3 dengan memasukkan data proyek perumahan berupa nama proyek, kebutuhan material pasir dan data *supplier* berupa nama *supplier*, persediaan material pasir dan harga material pasir yang diberikan kepada proyek perumahan. Data yang diolah tersebut didapatkan dari hasil wawancara dengan pihak kontraktor dan *supplier*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 4 pola rantai pasok material pasir pada proyek konstruksi perumahan di Kabupaten Tabanan yang digunakan oleh kontraktor perumahan, yaitu 3 (tiga) pola yang menggunakan *supplier* material pasir dari luar Kabupaten Tabanan dan 1 (satu) pola yang menggunakan *supplier* material pasir lokal di Kabupaten Tabanan. Pola rantai pasok tersebut dipengaruhi oleh karakteristik proyek perumahan dan *supplier* material pasir yang digunakan. Faktor-faktor yang mempengaruhi rantai pasok material pasir pada proyek konstruksi perumahan di Kabupaten Tabanan adalah dari persediaan material pada *supplier* yang digunakan, harga yang diberikan oleh *supplier* tersebut dan permintaan material pasir oleh proyek perumahan, *Supplier* lokal di Kabupaten Tabanan hanya digunakan sebagai *supplier* alternatif oleh kontraktor, melihat dari harga yang diberikan jauh lebih mahal dari *supplier* yang berada dekat dengan lokasi Galian C.

Kata Kunci: *Perumahan, Supplier, Rantai Pasok, Material Pasir, Transportasi.*

ABSTRACT: *The involvement of various actors in housing development activities forms a pattern of relationships that place one actor as one of the links in a series of activities to produce housing called the supply chain of housing development. This research aims to find out the pattern of sand material supply chain by developers in residential construction projects in Tabanan Regency, find out what factors affect the pattern of the sand material supply chain, find out the alternative comparison of sand material supply chain patterns between developers when viewed from the efficiency of costs incurred to bring sand materials. The method used is a transportation model with the help of pom-QM application version 3 by entering housing project data in the form of prroyek name, sand material needs and supplier data in the form of supplier names, sand material supplies and sand material prices given to housing projects. The data processed is obtained from the results of interviews with contractors and suppliers. The results of this study showed that there are 4 patterns of sand material supply chains in residential construction projects in Tabanan Regency used by housing contractors, namely 3 (three) patterns that use sand material suppliers from outside Tabanan Regency and 1 (one) pattern that uses local sand material suppliers in Tabanan Regency. The supply chain pattern is influenced by the characteristics of housing projects and suppliers of sand materials used. Factors that affect the supply chain of sand materials in residential construction projects in Tabanan Regency are from the supply of materials at the supplier used, the price given by the supplier and the demand for sand materials by housing projects, local suppliers in Tabanan Regency are only used as suppliers. Alternatively, by the contractor, seeing from the price given is much more expensive than suppliers who are close to the location of Excavation C.*

Keywords: *Housing, Supplier, Supply Chain, Sand Material, Transportation.*

PENDAHULUAN

Kegiatan pengembangan perumahan melibatkan banyak pelaku yang saling berhubungan, mulai dari pemasok paling awal hingga konsumen paling akhir yaitu pemilik rumah. Keterlibatan berbagai pelaku pada kegiatan pengembangan perumahan membentuk suatu pola hubungan yang menempatkan satu pelaku sebagai salah satu mata rantai dalam rangkaian kegiatan untuk menghasilkan perumahan yang disebut sebagai rantai pasok/*supply chain* pengembangan perumahan. *Supply chain* itu sendiri

merupakan suatu konsep yang awal perkembangannya berasal dari industri manufaktur. Industri konstruksi mengadopsi konsep ini untuk mencapai efisiensi mutu, waktu dan biaya yang pada akhirnya dapat meningkatkan produktivitas dalam pelaksanaan pekerjaan konstruksi (Nurwega, 2014).

Seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di Bali khususnya di Kabupaten Tabanan maka kebutuhan akan tempat tinggal semakin meningkat, sehingga pembangunan perumahan bukan saja dilakukan di daerah kota, tapi juga merambah sampai pelosok desa dengan tujuan mencari suasana yang tenang, asri dan nyaman jauh dari keramaian. Beberapa proyek perumahan di Tabanan dikerjakan langsung oleh kontraktor yang digandeng oleh *developer* perumahan itu sendiri. Para kontraktor bekerja dengan metode berbeda-beda sesuai dengan permintaan dan tata cara penjualan unit perumahan. Ada yang membangun langsung semua unit perumahan, ada juga yang membangun pertahap jika ada unit yang terjual.

Berdasarkan latar belakang dan penelitian sebelumnya yang lebih menekankan kepada analisis rantai pasok dalam satu lokasi dan tidak adanya perbandingan antar pola rantai pasok yang terjadi, maka akan dilakukan penelitian mengenai alternatif-alternatif pola rantai pasok (*supply chain*) material pasir oleh pengembang perumahan di Kabupaten Tabanan, mengetahui faktor-faktor yang mempengaruhi pola rantai pasok tersebut dan membandingkan alternatif pola rantai pasok antar pengembang dilihat dari efisiensi biaya yang dikeluarkan untuk mendatangkan material pasir yang diperlukan sesuai dengan *supplier* yang dipilih. Analisis ini akan menggunakan model transportasi dan perangkat lunak *Quantity Methode (QM)* pada modul *transportation*.

RANTAI PASOK

Rantai Pasok adalah sebuah sistem organisasi yang di dalamnya terdapat peran-peran dan melakukan berbagai kegiatan, meliputi informasi, dana dan sumber daya lainnya yang saling terkait dalam pergerakan suatu produk atau jasa dari pemasok ke pelanggan. Rantai Pasok (*Supply Chain*) juga berarti aliran material, informasi, pembayaran dan jasa dari *supplier* material / barang mentah melalui pabrik - pabrik dan gudang - gudang yang ditujukan pada konsumen akhir. Rantai pasok atau supply chain mencakup organisasi dan proses yang menghasilkan dan mengirimkan produk, informasi dan jasa pada konsumen akhir (Galinesia, 2018).

POLA RANTAI PASOK

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, pola adalah suatu sistem kerja atau cara kerjasesuatu. Disebut juga sebagai gambaran suatu proses atau gejala yang dapat dipakai sebagai contoh dalam menggambarkan atau mendeskripsikan proses itu sendiri. Pola rantai pasok adalah model atau bentuk yang mengilustrasikan susunan keterlibatan jaringan berbagai pihak atau organisasi (terdiri dari; *supplier* - yang memasok material untuk keperluan produksi, manufaktur - yang melakukan produksi, distributor dan retailer sebagai komponen yang mendistribusikan produk yang dihasilkan kepada *customer* dengan perantaranya adalah retailer yang berperan sebagai distributor pada tingkatan yang lebih rendah) yang saling berhubungan mulai dari hulu (*upstream*) hingga ke hilir (*downstream*) dalam melakukan suatu kegiatan untuk menghasilkan barang dan jasa yang bermutu sampai kepada pelanggan terakhir (Juarti, 2010).

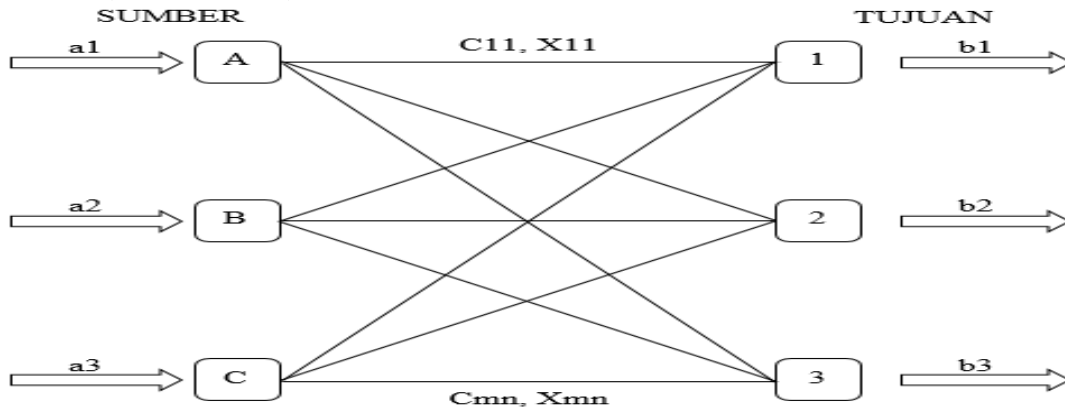
QUANTITY METHOD (QM)

Program POM-QM adalah sebuah program komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah dalam bidang produksi dan operasi yang bersifat kuantitatif. Tampilan grafis yang menarik dan kemudahan pengoperasian menjadikan POM *for Windows* sebagai alternatif aplikasi guna membantu pengambilan keputusan seperti misalnya menentukan kombinasi produksi yang sesuai agar memperoleh keuntungan sebesar-besarnya. Menentukan order pembelian barang agar biaya perawatan menjadi seminimal mungkin, menentukan penugasan karyawan terhadap suatu pekerjaan agar dicapai hasil yang maksimal, dan lain sebagainya (Parinduri & Syafwan, 2015)

MODEL TRANSPORTASI

Model transportasi merupakan salah satu bentuk dari model jaringan kerja (*network*) yaitu suatu model yang berhubungan dengan distribusi suatu barang tertentu dari sejumlah sumber (*source*) ke berbagai tujuan (*destinations*). Setiap sumber mempunyai sejumlah barang untuk ditawarkan

(penawaran) dan setiap destinasi mempunyai permintaan terhadap barang tersebut. Terdapat biaya transportasi per unit barang dari setiap rute (dari sumber ke destinasi). Suatu destinasi dapat memenuhi permintaannya dari satu atau lebih sumber, dimana asumsi dasarnya adalah biaya transportasi pada suatu rute tertentu proporsional dengan banyak barang yang dikirim. Model transportasi dapat dimanfaatkan manakala akan memindahkan sebuah komoditas menuju sebuah tujuan dari berbagai sumber. Metoda ini sangat bermanfaat saat akan menentukan jumlah dan sumber pengambilan yang menghasilkan biaya minimum (Ervianto, 2005).



Gambar 1. Model Solusi

Sumber: (Ervianto, 2004)

Bila besarnya *supply* sama dengan besarnya permintaan maka kondisi ini disebut dengan model transportasi seimbang (*balanced transportation model*). Apabila terjadi model yang tidak seimbang maka model tersebut harus diseimbangkan lebih dahulu dengan cara menambahkan sumber semu.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah penelitian kuantitatif. Pengambilan sample dilakukan dengan metode *Purposive sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik mengambil sampel dengan tidak berdasarkan random, daerah atau strata, melainkan berdasarkan adanya pertimbangan yang berfokus pada tujuan tertentu (Arikunto, 2006). Pengertian lain mengenai *purposive sampling* adalah teknik untuk menentukan sampel penelitian dengan beberapa pertimbangan tertentu yang bertujuan agar data yang diperoleh nantinya bisa lebih representatif (Sugiyono, 2011).

ANALISIS DATA

Analisis data menggunakan aplikasi POM QM versi 3 dengan bantuan modul *Transportation* untuk mengetahui efisiensi pengadaan material pasir. Pada aplikasi ini dimasukkan nama proyek perumahan, keperluan material pasir yang diperlukan, nama *supplier* material pasir, *volume* persediaan material pasir yang tersedia pada *supplier* dan harga yang diberikan oleh *supplier* kepada kontraktor perumahan. Data yang didapat dari kontraktor dan *supplier* ditampilkan dalam tabel 1 di bawah ini:

Tabel 1: Daftar Proyek Perumahan beserta *Supplier*

Proyek Perumahan	Keperluan Pasir (m ³)	Supplier yang Melayani	Supplier Pasir		
			Nama Supplier	Persediaan Pasir (m ³)	Harga (7,5m ³)
Windra Loka	7.5	UD. Sinarmas Toko Surya Arta	UD. Dicky Sari	30	Rp 1,900,000
Aditya Sentana Residence	7.5	UD. Dua Putra Toko Ardana			
BCA Land Kerambitan	15	UD. Dicky Sari UD. Dua Putra UD. Sinarmas	UD. Dua Putra	35	Rp 1,400,000
Pesona Jadi BCA Land	7.5	UD. Dicky Sari UD. Sinarmas			
Griya Sekawan Residence	15	Toko Surya Arta Toko Ardana	UD. Sinarmas	25	Rp 1,800,000
Kamasan River View	15	Toko Surya Arta Toko Ardana			
Citra Harmony Regency	15	Toko Surya Arta Toko Ardana	Toko Surya Arta	37	Rp 1,200,000
Graha Mulia Shanti	7.5	UD. Dua Putra UD. Sinarmas			

Sumber: Hasil Survey, 2020

Berdasarkan Tabel 1, data-data tersebut akan dimasukkan ke dalam aplikasi POM QM untuk kemudian diolah oleh aplikasi tersebut. Aplikasi POM QM digunakan pada modul *transportation* dan disetting opsi minimum agar mendapatkan pilihan harga yang termurah sehingga distribusi antar *supplier* dan kontraktor perumahan bisa efisien. Akan keluar beberapa hasil berupa:

Transportation Results									
Rantai Pasok Pasir Solution									
solution value = \$16228.5	Windra Loka	Aditya Sentana	BCA Land Kerambitan	Pesona Jadi BCA Land	Griya Sekawan	Kamasan River View	Citra Harmony Regency	Graha Mulia Shanti	Dummy
UD. Dicky Sari									30
UD. Dua Putra			15					7.5	12.5
UD. Sinarmas				7.5					17.5
Toko Surya Arta	7.5				15	14.5			
Toko Ardana		7.5				.5	15		7

Gambar 2: *Transportation Results*
Sumber: Analisis Data, 2020

Shipments with costs									
Rantai Pasok Pasir Solution									
	Windra Loka	Aditya Sentana	BCA Land Kerambitan	Pesona Jadi BCA Land	Griya Sekawan	Kamasan River View	Citra Harmony Regency	Graha Mulia Shanti	Dummy
UD. Dicky Sari									30/\$0
UD. Dua Putra			15/\$2805					7.5/\$1402.5	12.5/\$0
UD. Sinarmas				7.5/\$1800					17.5/\$0
Toko Surya Arta	7.5/\$1200				15/\$2400	14.5/\$2320			
Toko Ardana		7.5/\$1402.5				.5/\$93.5	15/\$2805		7/\$0

Gambar 3: *Shipments with Costs*
Sumber: Analisis Data, 2020

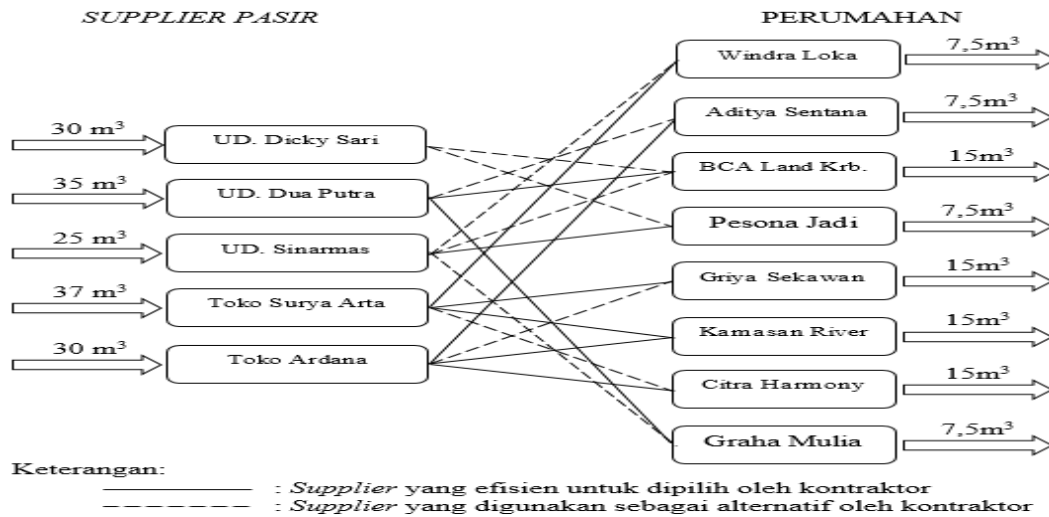
Hasil tersebut menunjukkan bahwa untuk memenuhi permintaan proyek perumahan agar biaya yang dikeluarkan tetap efisien, masing-masing kontraktor perumahan harus mencari material pasir dengan cara sebagai berikut:

1. Perumahan Windra Loka dengan keperluan material pasir sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan *supplier* UD. Sinarmas dan Toko Surya Arta. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan Windra Loka lebih efisien mencari material pasir di Toko Surya Arta sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan biaya Rp. 1.200.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
2. Perumahan Aditya Sentana *Residence* dengan keperluan material pasir sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan *supplier* UD. Dua Putra dan Toko Ardana. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan Aditya Sentana *Residence* lebih efisien mencari material pasir di Toko Ardana sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan biaya Rp. 1.400.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
3. Perumahan BCA Land Kerambitan dengan keperluan material pasir sebanyak 15 m^3 dengan *supplier* UD. Dicky Sari, UD. Dua Putra dan UD. Sinarmas. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan BCA Land Kerambitan lebih efisien mencari material pasir di UD. Dua Putra sebanyak 15 m^3 dengan biaya Rp. 2.800.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
4. Perumahan Pesona Jadi BCA Land dengan keperluan material pasir sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan *supplier* UD. Dicky Sari dan UD. Sinarmas. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan Pesona Jadi BCA Land lebih efisien mencari material pasir di UD. Sinarmas sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan biaya Rp. 1.800.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
5. Perumahan Griya Sekawan *Residence* dengan keperluan material pasir sebanyak 15 m^3 dengan *supplier* Toko Surya Arta dan Toko Ardana. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan Griya Sekawan *Residence* lebih efisien mencari material pasir di Toko Surya Arta sebanyak 15 m^3 dengan biaya Rp. 2.400.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
6. Perumahan Kamasan River View dengan keperluan material pasir sebanyak 15 m^3 dengan *supplier* Toko Surya Arta dan Toko Ardana. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan Griya Sekawan *Residence* lebih efisien mencari material pasir di Toko Surya Arta sebanyak $14,5 \text{ m}^3$ dan di Toko Ardana sebanyak $0,5 \text{ m}^3$ dengan total biaya untuk kedua *supplier* adalah Rp. 2.415.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
7. Perumahan Citra *Harmony Regency* dengan keperluan material pasir sebanyak 15 m^3 dengan *supplier* Toko Surya Arta dan Toko Ardana. Dalam analisis menggunakan metode transportasi, proyek Perumahan Citra *Harmony Regency* lebih efisien mencari material pasir di Toko Ardana sebanyak 15 m^3 dengan biaya Rp. 2.800.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.
8. Perumahan Graha Mulia Shanti dengan keperluan material pasir sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan *supplier* UD. Dua Putra dan UD. Sinarmas. Dalam analisis menggunakan metode transportasi maka proyek Perumahan Graha Mulia Shanti lebih efisien mencari material pasir di UD. Dua Putra sebanyak $7,5 \text{ m}^3$ dengan biaya Rp. 1.400.000, - untuk memenuhi kebutuhan material pasir pada proyek tersebut.

PEMBAHASAN

Alternatif Pola Rantai Pasok Material Pasir oleh Pengembang

Pola rantai pasok material pasir yang terjadi antar proyek konstruksi perumahan dan *supplier* yang melayani kebutuhan tersebut dapat digambarkan dalam diagram sebagai berikut:



Gambar 4. Pola Rantai Pasok Material Pasir

Sumber: Hasil Penelitian, 2020

Faktor yang Mempengaruhi Pola Rantai Pasok Material Pasir

Adapun faktor-faktor yang mempengaruhi pola rantai pasok tersebut adalah:

1. Harga yang lebih rendah bisa didapatkan pada 1 (satu) *supplier* yang melayani.
2. Ketersediaan material pasir pada *supplier* dapat memenuhi kebutuhan proyek perumahan yang dilayani.
3. *Supplier* lainnya akan menjadi alternatif saat *supplier* utama tidak mampu untuk melayani permintaan material pasir pada proyek perumahan atau volume ketersediaan pada *supplier* kurang (terutama untuk *supplier* lokal di Kabupaten Tabanan).
4. Kurangnya informasi yang dimiliki oleh pihak kontraktor untuk *supplier* pasir lainnya yang memberi harga lebih rendah dari *supplier* dan juga memiliki persediaan material pasir yang mencukupi dari *supplier* yang melayani saat ini.

Perbandingan Pola Rantai Pasok Material Pasir

Perbandingan pola rantai pasok yang terjadi dapat diklasifikasikan menjadi 2 (dua) pola dengan karakteristik masing-masing pola yang digunakan, seperti berikut:

1. Pola A, B dan C (*Supplier* Material Pasir di Luar Daerah Tabanan)

Pola ini digunakan untuk proyek perumahan dengan kondisi:

- a. Dibangun sekaligus untuk semua unit rumah;
- b. Keperluan material pasir cukup banyak;
- c. Minimalisir biaya untuk pengadaan material pasir, melihat kebutuhan pasir yang banyak dan harga yang diberikan oleh *supplier* yang berada di daerah dekat dengan Galian C cukup murah dan langsung diantarkan ke lokasi proyek perumahan;
- d. Mementingkan kualitas pasir yang bagus untuk pembangunan unit rumah, terutama untuk pasir pasang yang memang kualitasnya harus bagus.
- e. Memiliki proyek perumahan lebih dari 1 (satu) lokasi, yang menyebabkan distribusi material pasir bukan pada 1 (satu) lokasi saja

2. Pola D (*Supplier* Material Pasir Lokal Tabanan)

Pola ini digunakan untuk proyek perumahan dengan kondisi:

- a. Dibangun per-unit rumah yang terjangkau;
- b. Keperluan material pasir tidak terlalu banyak;
- c. Digunakan untuk alternatif saat mencari pasir dalam jumlah sedikit dan dalam waktu yang cepat karena lokasinya yang dekat dengan lokasi proyek perumahan.
- d. Memiliki proyek dengan manajemen pembayaran yang bisa dilakukan belakangan.

Kesimpulan

Pola rantai pasok material pasir pada proyek konstruksi perumahan di kabupaten Tabanan, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Pola rantai pasok material pasir pada proyek konstruksi perumahan di Kabupaten Tabanan dipengaruhi oleh karakteristik proyek perumahan dan *supplier* material pasir yang digunakan seperti proyek perumahan Windra Loka, perumahan Aditya Sentana *Residence*, perumahan BCA Land Kerambitan, perumahan Pesona Jadi BCA Land, perumahan Griya Sekawan *Residence*, perumahan Kamasan *River View*, perumahan Citra Harmoni dan perumahan Graha Mulia Shanti dengan *supplier* pasir seperti UD. Dicky Sari, UD. Dua Putra, UD. Sinarmas, Toko Surya Arta dan Toko Ardana.
2. Faktor-faktor yang mempengaruhi rantai pasok material pasir pada proyek konstruksi perumahan di Kabupaten Tabanan adalah dari persediaan material pada *supplier* yang digunakan, harga yang diberikan oleh *supplier* tersebut dan permintaan material pasir oleh proyek perumahan. Selain itu, faktor yang mempengaruhi pola rantai pasok material pasir adalah kurangnya informasi tentang *supplier* yang memberikan harga material pasir lebih murah dari *supplier* yang digunakan saat ini oleh pihak kontraktor.
3. *Supplier* lokal di Kabupaten Tabanan hanya digunakan sebagai *supplier* alternatif oleh kontraktor, melihat dari harga yang diberikan jauh lebih mahal dari *supplier* yang berada dekat dengan lokasi Galian C

Saran

Berdasarkan hasil penelitian, pembahasan dan kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini, maka saran yang dapat diberikan adalah sebagai berikut:

1. Kontraktor perumahan di Kabupaten Tabanan agar lebih mengetahui informasi tentang *supplier* material pasir yang bisa memberikan harga lebih murah dengan kualitas pasir yang sama baik dengan *supplier* yang sekarang.
2. Bagi peneliti selanjutnya, jumlah data terkait *supplier* dan *customer* (pelanggan) yang digunakan bisa lebih banyak agar adanya variasi pola yang berbeda.
3. Program POM QM versi 5 memiliki 19 modul dengan fungsi berbeda-beda. Peneliti selanjutnya bisa menggunakan salah satu dari modul tersebut untuk melakukan analisis data yang berhubungan dengan pengambilan keputusan (*decision analysis*).

DAFTAR PUSTAKA

- Ervianto, W. I. (2004). *Aplikasi Manajemen Proyek Konstruksi*. CV Andi Offset.
- Ervianto, W. I. (2005). *Manajemen Proyek Konstruksi* (Revisi). CV Andi Offset.
- Galinesia. (2018). *Penegrtian Rantai Pasok/Supply Chain, Contoh, tujuan, Manfaat, Fungsi menurut para ahli*. <https://www.galinesia.com/2017/11/penegrtian-manajemen-rantai-pasok.html>.
- Juarti, E. R. (2010). Pola Rantai Pasok pada Pengembangan Perumahan. *Peran Sains Terapan Dalam Meningkatkan Kapasitas Inovasi Nasional Menuju Kemandirian Bangsa*.
- Nurwega, M. A. (2014). Analisis Pola dan Kinerja Supply Chain pada Proyek Konstruksi Bangunan Perumahan. *Konstruksia Universitas Sultan Ageng Tirtayasa*, 5.
- Parinduri, I., & Syafwan, H. (2015). *Tehnik Riset Operasi Menggunakan POM QM For Windows 3*.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Alfabeta.