

Causal Loop Diagram Rantai Pasok Semen di Kota Palangka Raya

*Syarifah Aulia & Almuntofa Purwantoro

Jurusan/Program Studi Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Palangka Raya

*syarifahaulia53@gmail.com

Received: 27 Februari 2024, Revised: 29 Februari 2024, Accepted: 29 Februari 2024

Abstract

Project construction is a type of activity where time, resources, and costs are controlled and discussed to achieve a goal in the form of buildings or infrastructure. The construction of infrastructure and project construction activities require about 70-75% of the national cement consumption. The use of cement in Indonesia will increase in line with the growth of the national economy and the development of infrastructure and property. To balance rapid growth, Kota Palangka Raya needs infrastructure development. The goal of this research is to understand the shape of the Causal Loop supply chain of cement in Kota Palangka Raya. In the research process, data analysis techniques using dynamic system methods with Vensim software are used. This research uses primary data obtained from interviews with distributors and retail stores scattered in Kota Palangka Raya and secondary data obtained from literature reviews, including articles, books, and supporting research documents. The results of the Causal Loop supply chain of cement in Kota Palangka Raya show three cement brands, namely Gresik, Conch, and Tiga Roda, which are distributed in Kota Palangka Raya.

Keywords: Supply Chain, Cement, System Dynamic

Abstrak

Proyek konstruksi merupakan jenis aktivitas di mana waktu, sumber daya, dan biaya dikontrol dan didiskusikan untuk memperoleh tujuan dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. Pembangunan infrastruktur dan kegiatan proyek konstruksi memerlukan semen sekitar 70-75% dari konsumsi semen nasional. Pemanfaatan semen di Indonesia akan meningkat bersamaan dengan pertumbuhan ekonomi nasional serta perkembangan infrastruktur dan properti. Untuk mengimbangi pertumbuhan yang pesat Kota Palangka Raya sangat membutuhkan pembangunan infrastruktur. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana bentuk *Causal Loop* rantai pasok semen di Kota Palangka Raya. Dalam prosedur penelitian ini, teknik analisis data menggunakan metode sistem dinamik dengan program vensim. Penelitian ini menggunakan data primer yaitu hasil wawancara kepada distributor dan toko retail yang tersebar di Kota Palangka Raya dan data sekunder yaitu data yang diperoleh dari tinjauan pustaka, termasuk artikel, buku, dan dokumen pendukung penelitian. Hasil bentuk *Causal Loop* rantai pasok semen terdapat 3 merek semen, yaitu Gresik, Conch dan Tiga Roda yang tersebar di Kota Palangka Raya.

Kata kunci: Rantai Pasok, Semen, Sistem Dinamik

Pendahuluan

Proyek konstruksi merupakan jenis aktivitas di mana waktu, sumber daya, dan biaya dikontrol dan didiskusikan untuk memperoleh tujuan dalam bentuk bangunan atau infrastruktur. (Rugas et al.,

2023). Semen merupakan salah satu material terpenting bagi pelaksanaan proyek konstruksi. Pemanfaatan semen di Indonesia akan meningkat bersamaan dengan pertumbuhan ekonomi nasional serta perkembangan infrastruktur dan properti. Pemanfaatan semen telah digunakan pada skala

yang sangat luas dalam proses pembangunan, termasuk pembangunan infrastruktur publik, konstruksi bangunan, serta pembangunan yang dilakukan oleh masyarakat. Pembangunan infrastruktur dan kegiatan proyek konstruksi memerlukan semen sekitar 70-75% dari konsumsi semen nasional. (Badan Pembinaan Konstruksi Pusat Pembinaan Sumber Daya Investasi, 2012).

Menurut Pandiangan (2016) pembetonan adalah item pekerjaan yang signifikan dan mempengaruhi biaya total bangunan sebesar 13-39%. Pembetonan terbentuk dari pembesian, semen, agregat kasar, agregat halus dan air. Hal ini membuktikan bahwa bahan mempengaruhi pekerjaan konstruksi dengan signifikan, sehingga semen memiliki fungsi penting dalam setiap proyek konstruksi.

Menurut Kalawa et al. (2021), Semen berfungsi dalam menyatukan butiran-butiran agregat untuk membentuk struktur padat serta memungkinkan adanya rongga udara di antara butiran-butiran agregat. Peranan semen menjadi penting terlebih untuk pengerjaan beton yang disesuaikan dengan spesifikasi teknis dan kadar yang telah direncanakan.

Kota Palangka Raya mempunyai data realisasi pembangunan perumahan pada tahun 2017 total 1.329 unit dan tahun 2018 total 1.263 unit. Seiring berkembangnya jumlah pembangunan perumahan di Kota Palangka Raya maka kebutuhan semen pada proyek konstruksi juga semakin meningkat (Badan Pusat Statistik 2020).

Rantai pasok merupakan suatu sistem di perkumpulan yang bekerja sama untuk menciptakan dan mendistribusikan produk kepada konsumen. (Hawini, 2018). Masalah pada pola rantai pasok seperti kenaikan pada biaya realisasi, terjadinya lambatnya pekerjaan, terjadinya perselisihan, partisipasi beberapa pihak dengan keahlian dan kepentingan yang beragam mengakibatkan perusahaan terlihat kurang efisien. (Pratama, 2021).

Menurut Christopher (2011) dalam konteks sistem jaringan rantai pasokan dan penggunaan/pemanfaatan produk dalam industri manufaktur, sistem ini dibagi menjadi tiga yaitu pemasok utama, para pemasok dan para pelanggan.

System Dynamic terdiri dari dua elemen, yaitu sistem dan dinamik. Sistem merujuk pada sekumpulan aspek yang saling berinteraksi, berhubungan, dan saling bergantung satu sama lain dalam rangka menjaga eksistensi dan fungsi keseluruhan untuk memperoleh tujuan tertentu di

dalam lingkungan yang rumit (Trilestari et al., 2008).

Menurut Waluyo (2017) *System dynamic* merupakan model mental yang mengilustrasikan komponen-komponen dalam sistem yang kompleks dengan menggambarkan interaksi antara komponen, umpan balik, aliran informasi, keterlambatan waktu, serta sifat non-linearitas dalam sub-sistem. Metode *system dynamic* digunakan untuk mempertimbangkan dan menilai proses, kebijakan, dan penerapan secara berkelanjutan. (Andika, 2019).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Wardhani (2017) dengan melakukan analisis rantai pasok semen dan peramalan rantai pasok semen dengan metode *system thinking* diperoleh 5 merek semen yaitu gresik, tonasa, conch, holcim dan tiga roda.

Pada penelitian lain Mangunwihardjo et al. (2022) Memperlihatkan efektivitas perusahaan dapat diperbaiki dengan manajemen rantai pasok yang efektif, serta memposisikan kelebihan kompetitif perusahaan dan kemampuan perusahaan yang mempengaruhi kompetitif perusahaan. Namun, responsivitas rantai pasok tidak ada mempengaruhi dalam menaikkan kinerja perusahaan.

Pada penelitian lain Maddepuhgen (2016) menunjukkan hasil analisis permodelan dengan *system dynamic* bahwa ketersediaan Baja Profil mampu menyediakan kebutuhan penggunaan Baja Profil di Kota Cilegon sehingga tidak perlu adanya pabrik Baja Profil tambahan di Kota Cilegon.

Pada penelitian lain Hawini (2018) menunjukkan hasil analisis permodelan dengan *system dynamic* Hal ini menunjukkan suplai Baja Ringan cukup untuk memenuhi kebutuhan konsumsi Baja Ringan. di Kota Palangka Raya, suplai Baja Ringan mengalami fluktuatif. Meskipun demikian, kebutuhan suplai Baja Ringan tetap tercukupi karena hasil uji validitas dengan rumus AME tidak melampaui batas deviasi sebesar lima sampai sepuluh persen.

Pada penelitian terdahulu yang telah dilaksanakan, masih belum terdapat penelitian yang menggunakan metode *system dynamic* pada rantai pasok semen di Kota Palangka Raya. Sedangkan metode *system dynamic* memberikan kesederhanaan, kejelasan dan kemampuan untuk mengungkapkan struktur yang mendasari masalah kompleks (Marie et al., 2006).

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui bagaimana bentuk *Causal Loop* rantai pasok semen di Kota Palangka Raya.

Metode

Pada penelitian ini, pendekatan yang digunakan adalah *system dynamic*, dikenalkan pertama kali oleh Jay W. Forrester pada tahun 1950-an sebagai cara untuk menyelesaikan masalah-masalah yang rumit muncul akibat ketergantungan sebab-akibat dari berbagai variabel dalam sistem. (Andika, 2019).

Lokasi Penelitian

Penelitian ini berlokasi di Kota Palangka Raya.

Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan selama 4 bulan mulai dari bulan November 2023 hingga Februari 2024.

Data Penelitian Primer

Data primer adalah data yang dikumpulkan secara langsung dari responden atau objek penelitian. Dalam studi ini, penggunaan data primer dilakukan melalui proses wawancara. Wawancara dilakukan dengan informan terkait, yakni Distributor Resmi dan retail di Kota Palangka Raya.

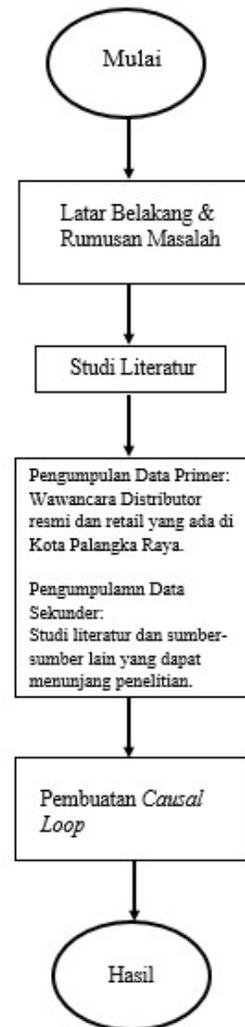
Data Penelitian Sekunder

Data sekunder merupakan data yang dapat menunjang penelitian dan diperoleh dari tinjauan pustaka, termasuk artikel, buku, dan dokumen pendukung penelitian.

Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini, teknik analisis data menggunakan metode *system dynamic*, yang merupakan pendekatan untuk memecahkan masalah yang dinamis. Model akan menciptakan pola perilaku spesifik yang timbul dari perubahan waktu dalam sistem tersebut.

Adapun bagan alir penelitian dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

Hasil dan Pembahasan

Dari pengumpulan data awal, ditemukan lima distributor utama semen di Palangka Raya. Dari kelima distributor utama tersebut, teridentifikasi beberapa nama toko retail. Berikut adalah *draft* yang akan diteliti antara lain:

Tabel 1. Daftar Distributor dan Toko Retail

No.	Nama	Alamat	Keterangan
1	PT. BKS	JL. RTA Milono Palangka Raya	Distributor Tiga Roda
2	PT. IKS	JL. Tingang.	Distributor Gresik
3	PT. SMA	JL. RTA Milono Palangka Raya	Distributor Gresik
4	CV. CMS	JL. RTA Milono Palangka Raya	Distributor Conch
5	PT. PMD	JL. Rajawali Palangka Raya	Distributor Conch
6	Toko Noorhayatie	JL. RTA Milono Palangka Raya	Toko Retail
7	Toko Doa Ibu 1	Jl. Mahar Palangka Raya	Toko Retail
8	Toko Bina Subur	JL. Rajawali Palangka Raya	Toko Retail
9	Toko ABRS	JL. G.obos Palangka Raya	Toko Retail

Sumber: Data Penelitian (2024)

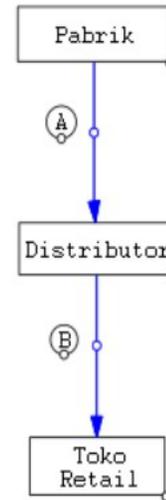
Berikut adalah identifikasi pihak/Profik penelitian yang ikut serta dalam penelitian ini yaitu Distributor dan Toko Retail.

Tabel 2. Profil Penelitian

No	Nama Toko	Nama Pemilik / Pegawai	Jenis Kelamin	Merek Semen	Keterangan
1	PT. BKS	Agus	Laki-laki	Tiga Roda	Distributor
2	PT. IKS	Suryan	Laki-laki	Gresik	Distributor
3	PT. SMA	Agustinus	Laki-laki	Gresik	Distributor
4	CV. CMS	Herman syah	Laki-laki	Conch	Distributor
5	PT. PMD	Alfin	Laki-laki	Conch	Distributor
6	Toko Noorhayatie	H. Muhammad Amin	Laki-laki	Tiga Roda, Gresik, Conch	Toko Retail
7	CV. Doa Ibu 1	Hari	Laki-laki	Gresik, Conch	Toko Retail
8	Toko Bina Subur	Azhar	Laki-laki	Gresik, Conch	Toko Retail
9	Toko ABRS	Nely	Perempuan	Gresik, Conch	Toko Retail

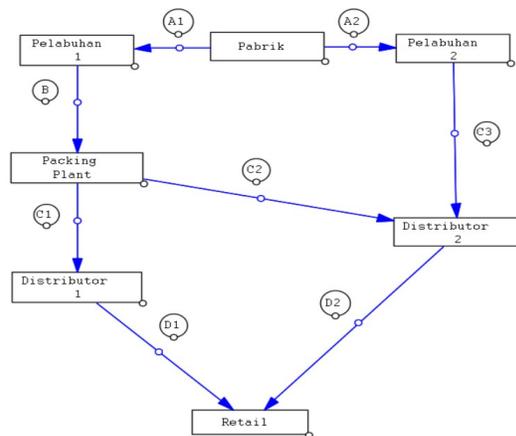
Konseptualisasi Model

Pada tahap ini, konsep awal dapat dibangun berdasarkan ide-ide yang telah dibuat. Hasil ini diperoleh melalui survei terhadap distributor dan toko retail di Kota Palangka Raya. Berikut adalah pola distribusi dan *Causal Loop* rantai pasok untuk semen di Kota Palangka Raya.



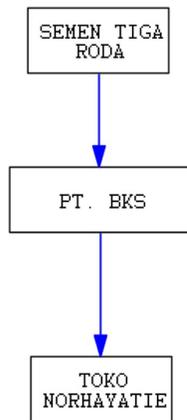
Gambar 2. Pola Aliran Pedistribusi Rantai pasok Semen Tiga Roda dan Conch

Pada tahapan awal pola aliran pendistribusi rantai pasok semen tiga roda dan conch yang terlihat pada Gambar 2 yaitu pabrik, pabrik semen conch dan tiga roda berada di Kalimantan Selatan. Kemudian pada alur A dijelaskan bahwa distributor memesan semen ke pabrik. Pabrik akan melakukan pengiriman melalui jalur darat. Pada alur B dijelaskan bahwa distributor mendistribusikan semen ke toko retail sesuai dengan jumlah semen yang di pesan toko retail.



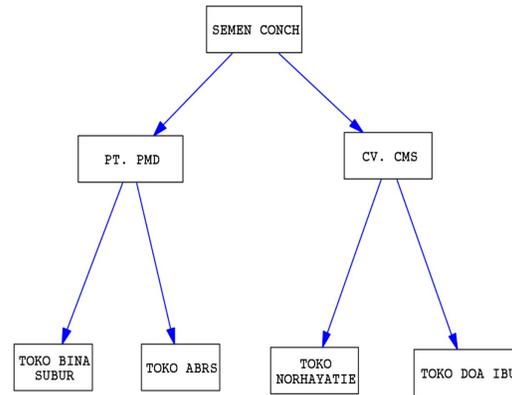
Gambar 3. Pola Aliran Pendistribusi Rantai pasok semen Gresik

Pada tahapan awal pola aliran pendistribusian rantai pasok semen gresik yang terlihat pada Gambar 3 yaitu pabrik, pabrik semen gresik berada di Tuban Jawa Timur. Kemudian pada alur A1 dan A2 dijelaskan distributor memesan semen ke pabrik. Pabrik akan melakukan pengiriman melalui jalur laut kepelabuhan yang berada di Kalimantan Selatan dan Kalimantan Tengah dengan menggunakan kapal. Terdapat dua pelabuhan yang dapat menerima pengiriman dari pabrik. Dari pelabuhan 1 semen tersebut masih berupa *Cement Bulk* maka harus di *packing plant* terlebih dahulu sebelum dikirimkan ke Distributor 1 dan Distributor 2. Kemudian dari pelabuhan 2 semen sudah berupa kantong per sak jadi semen yang telah sampai dipelabuhan akan segera dikirimkan ke Distributor 2. Pada alur C1, C2 dan C3 semen dikirimkan kepada distributor yang ada di Kota Palangka Raya melalui jalur darat menggunakan truk. Dari distributor semen akan dikirimkan lagi ke toko retail yang tersebar di Kota Palangka Raya menggunakan truk dapat dilihat pada alur D1 dan D2.



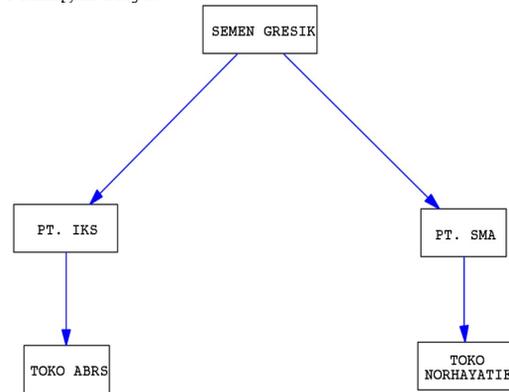
Gambar 4. Model Rantai Pasok Semen Tiga Roda

Hasil model rantai pasok semen Tiga Roda yang terlihat pada Gambar 4 Semen Tiga Roda, ada dua (2) toko yang menjual semen ini, yaitu PT. BKS dan Toko Norhayatie. PT. BKS merupakan Distributor yang ada di Kota Palangka Raya.



Gambar 5. Model Rantai Pasok Semen Conch

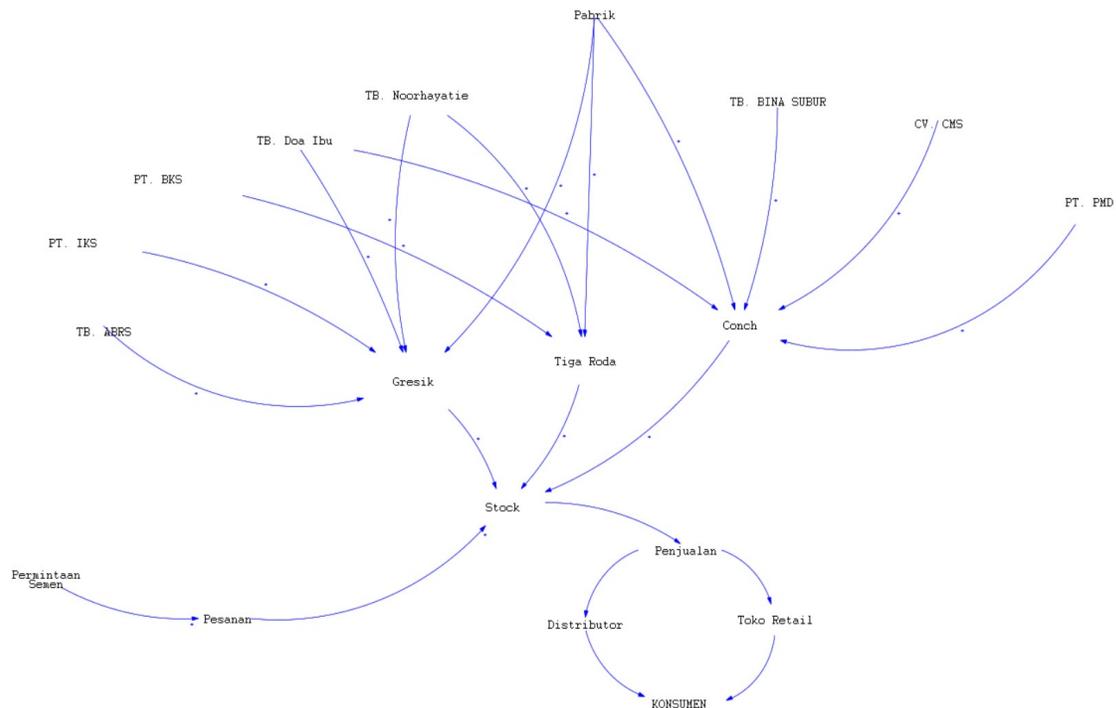
Hasil model rantai pasok semen conch yang terlihat pada Gambar 5 Semen Conch, ada enam (6) toko yang menjual semen ini, yaitu PT. PMD CV. CMS , Toko Bina Subur, Toko ABRs, Toko Norhayatie dan Toko Doa Ibu. PT. PMD CV. CMS merupakan Distributor yang ada di Kota Palangka Raya.



Gambar 6. Model Rantai Pasok Semen Gresik

Hasil model rantai pasok semen Gresik yang terlihat pada Gambar 6 Semen Gresik, ada empat (4) toko yang menjual semen ini, yaitu PT. IKS, PT. SMA, Toko ABRs dan Toko Norhayatie. PT. IKS dan PT. SMA sebagai Distributor yang ada di Kota Palangka Raya.

Causal Loop Diagram



Gambar 7. Causal Loop Diagram Semen

Berikut adalah penjelasan *Causal Loop Diagram* semen:

Diagram *Causal Loop* digunakan untuk membuat model mental dan menunjukkan keterikatan dan proses umpan balik dalam suatu sistem. Semua dinamika berasal dari interaksi hanya dua jenis loop umpan balik, yaitu loop positif cenderung memperkuat atau memperbesar apa pun yang terjadi dalam sistem dan loop negatif cenderung menyeimbangkan sistem. (Wibowo & Waluyo, 2013).

1. CLD aliran Semen Gresik menjelaskan bahwa adanya permintaan semen merek Gresik akan menghasilkan pesanan, yang kemudian akan diketahui jumlah pesanan yang diterima. Dampak dari pesanan tersebut adalah pengurangan stok yang ada. Setelah stok mencukupi mengakibatkan penjualan yang dikelola oleh distributor dan toko retail, sebelum akhirnya sampai ke konsumen. Dalam CLD Semen Gresik dipasarkan oleh PT. IKS, PT. SMA sebagai distributor, serta Noorhayatie, ABRS, dan Doa Ibu sebagai toko retail.
2. CLD aliran Semen Tiga Roda menjelaskan bahwa adanya permintaan semen merek

Gresik akan menghasilkan pesanan, yang kemudian akan diketahui jumlah pesanan yang diterima. Dampak dari pesanan tersebut adalah pengurangan stok yang ada. Setelah stok mencukupi mengakibatkan penjualan yang dikelola oleh distributor dan toko retail, sebelum akhirnya sampai ke konsumen. Dalam CLD Semen Tiga Roda dipasarkan oleh PT. BKS sebagai distributor, serta Noorhayatie sebagai toko retail.

3. CLD aliran Semen Conch menjelaskan bahwa adanya permintaan semen merek Gresik akan menghasilkan pesanan, yang kemudian akan diketahui jumlah pesanan yang diterima. Dampak dari pesanan tersebut adalah pengurangan stok yang ada. Setelah stok mencukupi mengakibatkan penjualan yang dikelola oleh distributor dan toko retail, sebelum akhirnya sampai ke konsumen. Bagi CLD Semen Conch dipasarkan oleh PT. PMD, CV. CMS berperan sebagai distributor dan Noorhayatie, ABRS, Doa Ibu, dan Bina Subur berperan sebagai toko retail.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembuatan bentuk *Causal Loop Diagram* rantai pasok semen di Kota Palangka Raya diperoleh 3 merek semen, yaitu Model Semen Gresik, Model Semen Conch dan Model Semen Tiga Roda. Perlu melakukan penelitian lebih dalam mengenai perhitungan kebutuhan semen di masa depan, agar masalah tersebut dapat diatasi dengan baik.

Ucapan Terima Kasih

Penelitian ini berhasil dengan bantuan berbagai pihak, maka peneliti mengucapkan terima kasih kepada keluarga dan teman-teman yang telah mendukung selama penelitian, serta kepada Dinas Pendidikan Provinsi Kalimantan Tengah melalui program Beasiswa Berkah (TABE), atas dukungan dan bantuannya dalam pembiayaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- Andika, L. R. (2019). Model Sistem Dinamis Simulasi Formulasi Kebijakan Publik. *Jurnal Ekonomi & Kebijakan Publik*, 10 (2), 73-86.
- Badan Pembinaan Konstruksi Pusat Pembinaan Sumber Daya Investasi. (2012). *Kajian Rantai Pasok Semen Untuk Mendukung Investasi Infrastruktur*, Kementerian Pekerjaan Umum, Jakarta. https://binakonstruksi.pu.go.id/storage/Buletin_2012-edisi-6.pdf
- Badan Pusat Statistik. (2022). *Kota Palangka Raya Dalam Angka*, BPS Kota Palangka Raya, Palangka Raya. <https://palangkakota.bps.go.id>
- Badan Pusat Statistik. (2018). *Statistik Palangka Raya*, BPS Kota Palangka Raya, Palangka Raya. <https://palangkakota.bps.go.id>
- Christopher, M., (2011). *Logistic & Supply Chain Management: Fourth Edition*. Pearson Education Limited, London.
- Hawini, H. (2017). Analisis Rantai Pasok Baja Ringan di Kota Palangka Raya. *Skripsi* Kota Palangka Raya: Universitas Palangka Raya.
- Kalawa, M., Sarie, F., & Yani, I. A. (2021). Pengaruh Penambahan Semen Portland, Abu Sekam, Dan Fly Ash Terhadap Nilai Daya Dukung Tanah Lempung Sebagai Subgrade Perkerasan Jalan. *Jurnal Kacapuri : Keilmuan Teknik Sipil*, 1 (4), 1-10.
- Maddepungen, A., Abdullah, A., & Septiani, Y. T. (2016). Analisis Sistem Dinamik Ketersediaan Baja Profil Sebagai Infrastruktur (Studi Kasus : Kota Cilegon). *Jurnal Fondasi*, 6(1), 56-67.
- Kurniawan, R., Mangunwihardjo, S., & Perdhana, M. S. (2016). Analisis Pengaruh Kemampuan Perusahaan, Daya Respon Rantai Pasok, dan Praktik Manajemen Rantai Pasok Terhadap Keunggulan Bersaing dan Kinerja Perusahaan (Studi pada Rantai Pasok Pelumas Jawa Tengah). *Jurnal Bisnis Strategi*, 27(2), 150-166
- Pandiangan, H. A. (2016). Komponen Biaya Signifikan Yang Mempengaruhi Biaya Konstruksi Pada Proyek Gedung di Kota Palangka Raya, *Skripsi*. Kota Palangka Raya: Universitas Palangka Raya.
- Pratama, M. R. D. (2018). Analisis Penerapan Rantai Pasok Terhadap Manajemen Pembiayaan Proyek Konstruksi Bangunan Gedung X di Jakarta. *Jurnal Arsitektur*, 4(1), 34-39.
- Rugas, Z., & Purwantoro, A. (2023). Perancangan Struktur Pada Bangunan Bertingkat Menggunakan Metode Building Information Modeling. *Jurnal Basement*, 1(2), 157-163.
- Trilestari, E. W., & Almanik, L. (2008). *Systems Thinking: Suatu Pendekatan Pemecahan Permasalahan yang Kompleks dan Dinamis*. Bandung:STIA-LAN Bandung.
- Waluyo, R. (2017). Pemodelan System Dynamics Untuk Aliran Knowledge Management di Perusahaan Konstruksi: Sebuah Studi Kasus. *Konversi Nasional Teknik Sipil 1*, Universitas Tarumanagara, Jakarta, 26-27 Oktober 2017.
- Wardhani, W. (2017). Analisa Rantai Pasok Semen di Kota Palangka Raya, *Skripsi*. Kota Palangka Raya: Universitas Palangka Raya.
- Wibowo, M.A., & Waluyo, R. (2013). A System Dynamics Modeling for Knowledge Management , Culture and Performance (KMCP) : Case study in Indonesian Construction Firm.