KOLONI: Jurnal Multidisiplin Ilmu, 5 (4), Tahun 2026
e-ISSN: 2828-6863

Perencanaan Kebutuhan Material Besi Dengan Material Requirement Planning: Perbandingan Teknik LOT For LOT Dan Least Unit Cost Pada Pembangunan Laboratorium Teknik Sipil

Novia Lendongan[1], Josef Arnoldus Johni Sumajouw[2], Frangky Ricardo Tombokan[3]
[1,2,3]Politeknik Negeri Manado, Manado, Indonesia
*Corresponding author: novialendongan04@gmail.com

Abstrak: pengadaan material yang tidak terencana pada proyek konstruksi kerap memicu pemborosan biaya dan keterlambatan pekerjaan. Penelitian ini bertujuan merancang model pengendalian material dengan *Metode Material Requirement Planning* (MRP) serta menentukan teknik *lot sizing* yang paling efisien untuk material beton bertulang pada pembangunan Gedung Laboratorium dan Bengkel Terpadu Teknik Sipil Manado. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan data sekunder berupa *Rencana Anggaran Biaya* (RAB), analisis harga satuan pekerjaan, dan Kurva S yang diolahmenggunakan Microsoft Excel melalui tahanpan kebutuhan kotor *(Gross Requirement), netting,* dan *offsetting* dengan waktu tunggu (Lead Time) dua minggu. Material yang ditinjau adalah besi tulangan dengan biaya pesan sebesar Rp750.000 per pesanan dan biaya simpan yang dihitung dari biaya modal dan penyusutan. Hasil penelitian menunjukan bahwa kebutuhan bersih besi tulangan pada periode 4 sampai 12 sebesar 105.996 kr. Teknik *Lot For Lot* (LFL) menghasilkan total biaya sebesar Rp6.750.000,00 sedangkan teknik *Least Unit Cost* (LUC) menghasilkan total biaya sebesar Rp2.223.006,34, sehingga LUC merupakan teknik yang paling efisien. Dengan demikian, MRP dapat dijadikan dasar perencanaan pengadaan material, dan pemilihan teknik lot sizing perlu mempertimbangkan beban biaya material.

Kata kunci: material *requirement planning*, *lot for lot, least unit cost*, pengendalian material, beton bertulang.

Abstract: *unplanned material procurement in construction projects leads to cost overruns and work delays. This study aims to desig a material control model using the Material Requirement Planning (MRP) method and to determine the most efficient lot sizing technique for Engineering Laboratory And Workshop Building In Manado. The study employed a requirements, netting, lot sizing, and offsetting with a two-week lead time. The material examined was reinforcing steel, with an ordering cost of IDR 750,000 per order and a holding cost calculated from the cost of capital and depreciation. The results show that the net requirement for reinforcing steel from period 4 to period 12 was 105,996 kg. The Lot For Lot (LFL) technique resulted in a total cost of IDR 2,223,006.34, making LUC the most efficient technique, Therefore, MRP can serve as a basis for material procurement planning, and the selection of a lot sizing technique should consider the material cost burden.*

Keywords: *material requirement planning, lot for lot, least unit cost, material control, reinforced concrete*

Pendahuluan

Proyek konstruksi memiliki banyak masalah yang bisa dibilang sulit untuk dihindari.(Putra et al., 2020) Dalam setiap proyek masalah yang ada akan sedikit berbeda satu sama lain. Karena itu, kesalahan kecil dalam perencanaan bisa berdampak besar pada biaya dan juga waktu. Dan akibatnya, keterlambatan proyek konstruksi menjadi masalah umum di Indonesia. (Ian, 2025) Salah satu penyebab utamanya adalah pengendalian material yang kurang baik.(Febriantoro et al., 2023) Banyak proyek membeli material secara mendadak atau hanya berdasarkan perkiraan, tanpa menghitung kebutuhan secara rinci. Cara ini membuat biaya membengkak dan pekerjaan bisa terhambat karena material terlambat datang atau malah menumpuk di lokasi. pengelolaan persediaan menjadi aspek krusial yang menentukan kemampuan peusahaan dalam mengelola kebutuhan maupun permintaan.(Manurung et al., 2025). Permasalahan ini pada akhirnya berpotensi menurunkan produktivitas pekerjaan di lapangan.(Salsabilla et al., 2026) baik karena

harus menunggu kedatangan material maupun karena harus bekerja di tengah kondisi penumpukan material. Salah satu pendekatan yang umum digunakan untuk mengatasi persoalan pengadaan material pada industri konstruksi maupun manufaktur yaitu dengan menggunakan teknik Lot-sizing.

Material Requirement Planning (MRP) adalah sistem yang digunakan dalam menentukan jumlah kebutuhan material dan waktu tersedia, Material Requirement Planning dapat didefinisikan sebagai suatu alat atau set prosedur yang sistematis dalam penentuan kuantitas serta waktu dalam proses pengendalian kebutuhan bahan terhadap komponen-komponen permintaan yang saling bergantung.(P-issn, 2023) sistem ini digunakan untuk perencanaan dan pengendalian item atau material, dapat menentukan waktu pemesanan dengan tepat dan dengan jumlah pemesanan yang ideal.(Ida Ayu Rai Widhiawati, Anak Agung Diah Parami Dewi, 2022) perhitungan ini menggunakan jadwal pelaksanaan pekerjaan atau Time Schedule untuk mengetahui kapan dan berapa banyak kebutuhan harus dipesan, data Rencana Anggaran Biaya (RAB), waktu tunggu (*Lead Time*).(Ivana et al., 2026). Dalam sistem MRP terdapat empat tahapan utama yang harus dilakukan, meliputi identifikasi kebutuhan bersih (*netting*), penetapan ukuran pemesanan *(lotting),* penentuan jadwal pelepasan pesanan *(offsetting),* dan penguraian kebutuhan material berdasarkan struktur produk *(exploding).*(Febrianor et al., 2026) Teknik *Least Unit* Cost (LUC) dikenal juga dengan teknik perhitungan MRP dengan mencoba menggabungkan kebutuhan dengan tujuan mencari biaya paling terkecil untuk melakukan pemesanan.(Ivana et al., 2026) Lot For Lot (LFL), teknik ini merupakah cara menentukan ukuran lot yang menghasilkan jumlah kebutuhan yangdibutuhkan menyesuaikan dengan perencanaan secara tepat.(Tanisri, 2025). Sehingga dengan penggunaan teknik ini biaya simpan akan menjadi minim bahkan nol(Elisabeth & Order, 2022) dalam penelitiannya dengan menggunakan teknik perhitungan metode MRP dapat meminimalisir pembengkakan biaya akibat proses penyimpanan dari material atau produk tertentu.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode pendekatan analisis. Analisis kemudian difukuskan pada aspek pengendalian materiak proyek dalam pembangunan Laboratorium dan Bengkel Terpadu Teknik Sipil Politeknik Negeri Manado. Teknik perhitungan yang akan dipakai adalah dengan 2 teknik lot sizing yaitu Lot For Lot (LFL) dan *Least Unit* Cost (LUC). Dan data yang digunakan seperti Bill Of Quantity (BOQ), Rencana Anggaran Biaya (RAB), dan Analisa Harga Satuan Pekerjaan AHSP yang termasuk dalam data sekunder, kemudian data primer meliputi pengumpulan data hasil observasi, dan wawancara, setelah data terkumpul maka akan dilakukan proses pengolahan data, data diolah dengan tahap awal melakukan Work Breakdown Structure (WBS) kemudian setelah dilakukan WBS sehingga mendapatkan data pekerjaan beton bertulang

pada lantai 1 sampai lantai 3 atau dak maka akan dilakukan proses netting yaitu mencari kebutuhan kotor mingguan, data mingguan di hitung menggunakan pendekatan Kurva S dimana total kebutuhan dibahagi berapa lama periode pekerjaan. Selanjutnya dari keseluruhan periode pelaksanaan pekerjaan, penelitian membatasi periode analisis pada 12 minggu sebagai periode tinjauan dan berfokus pada pekerjaan beton bertulang dalam perhitungan perencanaan material konstruksi dengan metode MRP. Saat menghitung dengan metode MRP dengan dua teknik LFL dan LUC didalamnya ada beberapa tahap yang harus dilakukan. Teknik LFL, dalam teknik ini perhitungan diawali dengan proses netting, Netting merupakan tahap MRP yang bertujuan untuk menentukan net requirement pada setiap periode perencanaan, perhitungan kebutuhan bersih dilakukan dengan menggunakan gross requirement terhadap persediaan yang tersedia serta jumlah penerimaan yang telah dijadwalkan.(Ivana et al., 2026) dalam teknik LFL menyesuaikan jumlah pemesanan secara presisi dengan kebutuhan per periode tidak menghasilkan inventory sisa, namun menyebabkan frekuensi pemesanan tinggi.(Agustus, 2025). pemesanan mewajibkan dilakukan sesuai dengan kebutuhan kotor per satu minggu kebutuhan agar tidak terjadi pembengkakan biaya simpan *(Holding Cost)* kemudian masuk ke tahap *offseting, Offseting* adalah proses yang menentukan kapan pemrosesan atau pemesanan setiap komponen dilakukan, berdasarkan pada waktu tunggu (lead time) dan jadwal pemakaian.(Ivana et al., 2026), Lead Time yaitu waktu yang diperlukan oleh perusahaan dari pemesanan bahan baku atau material hingga produk akhir dikirimkan ke konsumen.(Putri & Hidayat, 2021) pada proses offsetting diasumsikan sebagai 2 minggu.

Kemudian teknik LUC, *Least Unit* Cost (LUC) adalah ukuran lot yang ditingkatkan untuk mencakup periode berikutnya sampai biaya unit item terkecil atau minimal.(Ero Pandu Jaya Pratama, Argaditia Mawadati, 2023) teknik ini berfokus pada pemilihan ukuran lot dengan biaya rata-rata per unit paling rendah. kemudian untuk teknik *Least Unit* Cost (LUC) sama seperti tahap LFL, tahap awal menentukan kebutuhan kotor kemudian melakukan tahap percobaan penggabungan pemesanan dengan mencari biaya terkecil untuk dilakukan pemesanan bersamaan.

Hasil dan Pembahasan

Kebutuhan besi tulangan dihitungan dari volume pekerjaan kolom dan balok pada lantai 1 sampai pada lantai dak, lalu dibahagi per minggu mengikuti jadwal pada Kurva S. Dikarenakan belum adanya penerimaan terjadwal yang direncanakan pada periode sebelumnya maka nilai *Scheduled Receipts* (SR) = 0 dan GR = NR. Hasil kebutuhan kotor *(Gross Requirement)* besi untuk periode 4 sampai 12 disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Gross Requirement/Net Requirement Besi

Periode	Diameter Tulangan (mm)	Gross Requirement (Kg)	Scheduled Receipts (Kg)	Persediaan awal / On Hand (Kg)	Net Requirement / Kebutuhan (Kg)
M1	19	2.344,45	0,00	0,00	2.344,45
	16	2.344,45	0,00	0,00	2.344,45
	10	3.125,93	0,00	0,00	3.125,93
M2	19	2.344,45	0,00	0,00	2.344,45
	16	2.344,45	0,00	0,00	2.344,45
	10	3.125,93	0,00	0,00	3.125,93
M3	19	8.970,45	0,00	0,00	8.970,45
	16	8.970,45	0,00	0,00	8.970,45
	10	12.548,07	0,00	0,00	12.548,07
M4	19	6.739,49	0,00	0,00	6.739,49
	16	6.739,49	0,00	0,00	6.739,49
	10	9.573,46	0,00	0,00	9.573,46
M5	19	2.609,56	0,00	0,00	2.609,56
	16	2.609,56	0,00	0,00	2.609,56
	10	3.479,41	0,00	0,00	3.479,41
M6	19	3.357,53	0,00	0,00	3.357,53
	16	3.357,53	0,00	0,00	3.357,53
	10	4.476,71	0,00	0,00	4.476,71
M7	19	3.357,53	0,00	0,00	3.357,53
	16	3.357,53	0,00	0,00	3.357,53
	10	4.476,71	0,00	0,00	4.476,71
M8	19	861,47	0,00	0,00	861,47
	16	861,47	0,00	0,00	861,47
	10	1.148,63	0,00	0,00	1.148,63
M9	19	861,47	0,00	0,00	861,47
	16	861,47	0,00	0,00	861,47
	10	1.148,63	0,00	0,00	1.148,63
Total		**105.996,28**	**0,00**	**0,00**	**105.996,28**

Berdasarkan Tabel 1 maka bisa dilihat pada setiap minggu pekerjaan terdapat 3 diameter tulangan yang dibutuhkan yaitu tulangan dianter 19 mm, 16 mm, dan 10 mm. Dimana ketiga diameter tulangan akan dilakukan proses perencanaan pemesanan untuk mencukupi kebutuhan pada setiap periode pekerjaan, dapat dilihat total kebutuhan besi yaitu sebesar 105.996,28 Kg

Perhitungan Teknik Lot For Lot

Setelah dilakukan proses mencari Gross Requirement dan Net Requirement kemudian dilanjutkan dengan proses menghitung atau merencanakan pemesanan dengan menggunakan teknik Lot For Lot dengan tahap *Offseting*. Tahap perhitungan *Offseting* dapat dilihat pada Tabel. 2 berikut:

Tabel 2. Offseting LFL Besi

Tabel LFL Besi												TOTAL (btng)
Periode	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**	**11**	**12**	
GR			1.762	1.762	7.678	6.002	1.961	2.523	2.523	647	647	**25.504**
SR												
NR			1.762	1.762	7.678	6.002	1.961	2.523	2.523	647	647	**25.504**
TO	1	1	1	1	1	1	1	1	1			**9**
POH												
PO RECP			1.762	1.762	7.678	6.002	1.961	2.523	2.523	647	647	**25.504**
PO REL	1.762	1.762	7.678	6.002	1.961	2.523	2.523	647	647			**25.504**

Dapat dilihat dalam Tabel. 2 perhitungan *Offseting* teknik LFL, dimana pemesanan dilakukan hanya menggenapi setiap satu periode kebutuhan saja, sehingga proses penyimpanan material ditekan sampai menghasilkan 0 simpan material, sehingga biaya yang keluar dari penyimpanan = 0, namun biaya yang keluar pada saat pemesanan akan naik. Rencana pemesanan sudah meliputi 3 diameter tulangan yaitu diameter 19 mm, 16 mm, dan 10 mm, kemudian dalam perhitungan ini rencana pemesanan telah di konversi ke per batang per kebutuhan dengan rumus sebagai berikut :

D^2 x 0,006165 x Panjang

Berat per 12 meter atau 1 ujung = D^2 x 0,006165 x 12 m

Kemudian setelah mendapatkan hasil per batang per periode, maka akan di distribusikan ke setiap periode kebutuhan

Setelah dilakukan *Offseting* maka tahap selanjutnya yaitu akan dilakukan penjumlahan dari biaya total yang keluar saat pemesanan maupun penyimpanan pada saat perencanaan dilakukan dengan menggunakan teknik perhitung *Lot For Lot* (LFL), biaya total dari *Offseting* LFL dapat dilihat pada Tabel. 3 berikut:

Tabel 3. Hasil Offseting LFL Besi

Ordering Cost/Biaya Pesan	Rp	750.000,00
Inventory cost/Biaya Simpan	Rp	3,046
Total Ordering Cost	Rp	6.750.000,00
Total Inventory Cost	Rp	0
Total Cost	Rp	6.750.000,00

Dapat dilihat biaya yang keluar dari proses perhitungan *Offseting* LFL pasir, dimana akibat dari menggunakan teknik LFL dimana pemesanan hanya akan dilakukan pada setiap 1 periode kebutuhan, sehingga dalam proses nya tidak menghasilkan penyimpanan material sehingga biaya simpan = Rp. 0, namun pemesanan yang berulang akan menghasilkan biaya

pesan yang cukup besar yaitu sebesar Rp. 6.750.000 maka biaya total diambil dari biaya pemesanan sebesar Rp. 6.750.000.

Perhitungan Teknik Least Unit Cost

Perhitungan diawali dengan mencari kebutuhan bersih dari material besi, perhitungan didasari pada Bill Of Quantity dan juga monitoring pekerjaan struktur dilapangan, kemudian menggunakan pendekatan Kurva S untuk mendapatkan kebutuhan mingguan dengan cara, dari total kebutuhan di Bill Of Quantity dan Rab, akan dibahagi dengan berapa lama periode pekerjaan tersebut. Teknik LUC berusaha mencoba menggabungkan beberapa periode dengan syarat mendapatkan biaya paling minimum digabung menjadi satu pemesanan. Jika dalam hitung percobaan penggabungan mendapatkan hasil yang besar, maka perhitungan akan dimulai kembali untuk mencari biaya terkecil. Berdasarkan hasil perhitungan, metode LUC pada data ini tidak menghasilkan penggabungan pemesaanan antar periode. Hal ini disebabkan karena penggabungan kebutuhan periode berikutnya justru meningkatkan biaya diabndingkan jika pemesanan dilakukan secara terpisah per periode. Meskipun secara konsep metode LUC identik dengan penggabungan beberapa periode pemesanan menjadi satu untuk menekan biaya per unit, pada perhitungan ini penggabungan tersebut tidak terjadi karena biaya per unit yang dihasilkan justru lebih besar dibandingkan pemesanan terpisah. Dalam perhitungan ini terdapat istilah-istilah yang biasa dipakai, istilah yang dipakai dapat dilihat pada keterangan sebagai berikut:

Keterangan :

- P : Period/Periode Perencanaan Waktu
- T : Time/Periode waktu yang diuji
- Rt : *Requirement at Period* t/ Kebutuhan Material pada periode
- Cum.Rt : *Cumulative Requirement*/Kebutuhan Material kumulatif sampai periode berikut (Rt periode awal + Rt periode berikut)
- *Inc. Holding Cost* : *Incremental Holding Cost*/Biaya simpan Tambahan akibat memasukan kebutuhan Periode berikutnya ke dalam lot yang sama (T-1 x Rt x Biaya simpan)
- *Cum.Hol. Cost* : *Cumulative Holding Cost*/Todal biaya Simpan kumulatif dari periode yang di Gabung (*Cum.Holding Cost* + *Inc. Holding Cost*)
- TRC(T) : *Total Relevant Cost* (T)/Total biaya relevan Untuk ukuran lot sampai periode T (Biaya Pesan + Cum.Holding Cost)
- TRC(T)/Cum.Rt : *Total Relevant Cost per Cumulative Requirement*

(*Total Relevant Cost/Cumulative Requirement*)

Perhiungan teknik LUC dapat dilihat pada Tabel. 4 berikut:

Tabel 4. Looting LUC Besi

Periode	Penggabungan pemesanan (T)	Requirement at time (Unit)	Cumulative requirement (Cum RT)	Incremental holding cost	Cumulative holding cost	Total relevant cost trial T	Total relevant cost per unit	Cek
4	1	7.815	7.815	0,00	0,00	750.000,00	95,97	
5 (4-5)	2	7.815	15.630	23.808,49	23.808,49	773.808,49	49,51	
6 (4-6)	3	30.489	46.119	185.773,86	209.582,35	959.582,35	20,81	
7 (4-7)	4	23.052	69.171	210.692,93	420.275,28	1.170.275,28	16,92	
8 (4-8)	5	8.699	77.870	106.002,77	526.278,05	1.276.278,05	16,39	
9 (4-9)	6	11.192	89.061	170.482,98	696.761,03	1.446.761,03	16,24	OK
10 (4-10)	7	11.192	100.253	204.579,58	901.340,60	1.651.340,60	16,47	X
10	1	11.192	11.192	0,00	0,00	750.000,00	67,01	
11 (10-11)	2	2.872	14.063	8.748,44	8.748,44	758.748,44	53,95	
12 (10-12)	3	2.872	16.935	17.496,88	26.245,32	776.245,32	45,84	OK

Bisa dilihat pada proses Looting LUC Besi, proses pemesanan dilakukan dengan mencoba merencakan penggabungan pemesanan per beberapa periode kebutuhan dengan mencari biaya total terkecil, saat biaya mulai naik maka penggabungan akan dihentikan dan proses penggabungan akan dimulai lagi dari 1 periode, sehingga penggabungan yang mendapatkan nilai unit terkecillah yang akan digabung dalam 1 pemesanan

Kemudian pada tahap selanjutnya akan dilakukan proses *Offseting* yaitu untuk menentukan kapan waktu yang tepat untuk melakukan pemesanan dengan mempertimbangkan kead time atau waktu tunggu selama 2 minggu, proses *Offseting* LUC besi dapat dilihat pada Tabel. 5 berikut:

Tabel 5. Offseting LUC Besi

Periode	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	TOTAL
GR	0	0	7.815	7.815	30.489	23.052	8.699	11.192	11.192	2.872	2.872	105.996
TO	1						1					2
SR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
POH	0	0	81.247	73.432	42.943	19.890	11.192	0	5.743	2.872	0	237.318
PO RECP	0	0	89.061	0	0	0	0		16.935	0	0	105.996
PO REL	89.061	0	0	0	0		16.935	0	0	0	0	105.996

Berdasarkan Tabel. 5 diatas bisa dilihat dimana pemesanan tahap pertama digabung dari periode 4 sampai pada periode 9 dan dilanjutkan pemesanan pada tahap ke dua, yaitu periode

10 sampai pada periode ke 12 dengan memperhatikan lead time selama 2 minggu waktu tunggu, total pemesanan tahap pertama mencapai 89.061 Kg, dan tahap dua mencapai 16.935 Kg, pemesanan sudah meliputi kebutuhan besi diamater 19 mm, 16 mm dan 10 mm.

Kemudian setelah dilakukan rencana pemesanan maka akan didapati hasil total biaya yang keluar dari teknik *Least Unit Cost* ini sendiri, hasil dari perhitungan dengan menggunakan teknik *Least Unit Cost* dapat dilihat pada Tabel. 6 berikut:

Tabel. 6 Hasil Perhitungan Offseting LUC besi

Ordering Cost / Biaya Pesan	**Rp 750.000,00**
Inventory Cost / Biaya Simpan	**Rp 3,0466**
Total Ordering Cost	**Rp 1.500.000,00**
Total Inventory Cost	**Rp 723.006,34**
Total Cost	**Rp 2.223.006,34**

Bisa dilihat pada tabel hasil perhitungan *Offseting*

LUC besi dimana, dalam hasil ini terdapat biaya simpan akibat dari penggabungan pemesanan, penggabungan pemesanan dilakukan pada periode 4 dan 12 sehingga kebutuhan material untuk periode 12 disimpan dulu sepanjang minggu 4 sampai pada minggu 12, sehinggan total biaya yang keluar yaitu sebesar Rp. 2.223.006,34 yang meliputi biaya pesan sebesar Rp. 1.500.000 dan biaya simpan sebesar Rp.723.006,34

Total Biaya

Tabel. 7 Total Biaya LFL Besi

Materal	**Besi (Rp)**
Ordering Cost	Rp 6.750.000
Inventory Cost	Rp. 0
Total Cost	Rp 6.750.000

Tabel. 8 Total Biaya LUC Besi

Materal	**Besi (Rp)**
Ordering Cost	Rp 1.500.000

Inventory Cost	Rp. 723.006
Total Cost	Rp. 2.223.006

Kesimpulan

Penelitian ini menunjukan bahwa metode *Material Requirement Planning* (MRP) dapat dijadikan dasar perencanaan pengadaan besi tulangan pada pembangunan Gedung Laboratorium dan Bengkel Terpadu Teknik Sipil manado. Kebutuhan bersih besi pada periode 4 sampai 12 sebesar 105.996 kg. Dari dua teknik *lot sizing* yang dibandingkan, *Least Unit Cost* (LUC) paling efisien dengan total biaya Rp2.223.006,34, lebih rendah dibandingkan *Lot For Lot* (LFL) sebesar Rp6.750.000,00.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih kepada Tuhan Yesus atas cinta, kasih, dan penyertaan-Nya sehingga penelitian dan penulisan artikel ini dapat diselesaikan dengan baik. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada kedua dosen pembimbing atas arahan, bimbingan, dan masukan yang diberikan selama proses penelitian. Ucapan terima kasih turut disampaikan kepada keluarga serta pihak-pihak yang telah terlibat dan membantu, sehingga artikel ini tersusun dengan baik.

Referensi

Agustus, N. (2025). *Jurnal Talenta Sipil*. *8*(2), 583–589. Https://Doi.Org/10.33087/Talentasipil.V8i2.923

Damanik, A. W. A., Albar, R. G., Simatupang, R. R., Hendri, N., & Ruth, A. (2026). *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Material Requirements Planning (Mrp) Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Menggunakan Material Requirements Planning (Mrp)*. *9*(2). Https://Doi.Org/10.32734/Ee.V9i1.2777

Elisabeth, G., & Order, E. (2022). *Kajian Persediaan Material Metode Material Requirement Planning Pada Gedung Apd Pln Wil . I Sumut*.

Ero Pandu Jaya Pratama, Argaditia Mawadati, J. S. (2023). Usulan Perbaikan Perencanaan Persediaan Bahan Pakan Konsentrat Hewan Ternak Sapi Menggunakan Metode Lot For Lot (Lfl) Least Unit Cost (Luc) Dan Least Total Cost (Ltc). *Rekavasi*, *11*.

Febrianor, D. P., Hamdala, I., Industri, D. T., & Brawijaya, U. (2026). *Analisis Perencanaan Persediaan Bahan Baku Menggunakan Material Requirement Planning (Mrp) Untuk Meminimalkan Biaya Persediaan Pada Perusahaan Rokok Di Malang Raw Material Inventory Planning Analysis Using The Material Requirement Planning (Mrp) To Minimize Inventory Costs In A*. *03*(04), 336–342. Https://Doi.Org/10.21776/Ub/Jrsmi.2026.03.04.03

Febriantoro, H., Ayu, L., Winanda, R., Nainggolan, T. H., & Manaha, Y. P. (2023). *Seminar Nasional Teknik Sipil Manajemen Pengendalian Material Pada Bangunan Rumah Sakit Umum Daerah Kota Masohi Seminar Nasional Teknik Sipil*. *1*(1), 9–18.

Ian, J. M. R. (2025). *Analisis Faktor Penyebab Keterlambatan Proyek Konstruksi Di Indonesia*. *10*(1), 1–8.

Ida Ayu Rai Widhiawati, Anak Agung Diah Parami Dewi, Dan K. A. S. (2022). Analisis Perencanaan

Persediaan Material Proyek Dengan Metode Material Requirement Planning (Mrp) Ida Ayu Rai Widhiawati, Anak Agung Diah Parami Dewi, Dan Komang Aji Sangkara. *Jurnal Ilmiah Teknik Sipil · A Scientific Journal Of Civil Engineering*, *26*(1), 66–74.

Ivana, F., Damai, D., Gea, H., Darmawan, D., & Yuhalim, F. (2026). *Penerapan Material Requirement Planning (Mrp) Dengan Metode Least Unit Cost (Luc) Pada Produksi Ragum Penerapan Material Requirement Planning (Mrp) Dengan Metode Least Unit Cost (Luc) Pada Produksi Ragum*. *9*(2). Https://Doi.Org/10.32734/Ee.V9i1.2782

Manurung, J., Simaremare, R., Saribu, A. D., Harefa, C. C., Banjarnahor, A. L., Mendofa, C. G., & Parhusip, D. A. (2025). Pengaruh Penerapan Material Requirements Planning (Mrp) Terhadap Efisiensi Manajemen Persediaan Pada Perusahaan Manufaktur. *Economics And Digital Business Review*, *7*(1), 197–207.

P-Issn, V. N. E. (2023). *Visa : Journal Of Visions And Ideas Visa : Journal Of Visions And Ideas*. *3*(3), 743–752.

Putra, H. E., Studi, P., Teknik, S., Tarumanagara, U., Studi, P., Teknik, S., & Tarumanagara, U. (2020). *Pengaruh Change Order Terhadap Biaya , Mutu , Dan Waktu Pada*. *3*(4), 1349–1362.

Putri, C. R., & Hidayat, N. P. A. (2021). *Perencanaan Persediaan Bahan Baku Dengan Penerapan Konsep Decoupling Point Untuk Mereduksi Lead Time*. 172–179.

Salsabilla, K., Perdana, S., & Syafri, Y. P. (2026). *Analisis Hubungan Faktor Penghambat Tenaga Kerja Pada Proyek Pembangunan Kelas Universitas Adzkia*. *1*(1), 51–62.

Tanisri, R. H. A. (2025). *Pengendalian Persediaan Bahan Baku Roda Caster Menggunakan Metode Mrp (Material Requirement Planning) Di Cv Karya Teknik Makmur*. *5*(2), 344–350.