

ANALISIS PERBANDINGAN SHEAR CONNECTOR PADA BALOK KOMPOSIT

SERLY DWI AFRINA

¹Program Studi Teknik Sipil, ²Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara Medan
Jl. Muchtar Basri No. 3, Glugur Darat II, Kec. Medan Timur, Kota Medan, Sumatera Utara.

serlydwi@gmail.com

ABSTRAK

Analisis yang digunakan didasarkan pada Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung menurut SNI 03-1729-2019, Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD. Tahapan analisis data yaitu berupa perencanaan dimensi baja pada balok struktur baja menggunakan perangkat lunak (ANSYS). Penghubung geser (shear connector) memberikan pengaruh terhadap elemen balok baja, dalam menahan gaya geser yang terjadi antara balok baja dan pelat beton. Balok Baja dan pelat beton yang tidak dihubungkan dengan penghubung geser memiliki tegangan yang lebih besar karena elemen profil dan plat belum menyatu sehingga tegangan yang dihasilkan masih bersifat sendiri-sendiri. Dari setiap variasi diambil nilai tengah dari hasil output tegangan sehingga didapat diameter 19x100 sebagai stud yang ekonomis untuk variasi diameter dengan jarak 360 mm. Dek baja (steel deck) berfungsi sebagai bekisting permanen untuk pengecoran beton, sekaligus menjadi tulangan positif pelat beton itu sendiri yang berperilaku sebagai pelat satu arah. Darisetiap variasi dek yang diambil ada berapa bagian deck yang di gunakan yaitu sky deck 3 dan sky deck 4.

Kata Kunci : Balok komposit, shear connector, stud, UNP.

Shear Connector Comparison Analysis On Composite Beams

ABSTRACT

The analysis used is based on the Steel Structure Planning Procedure for Buildings according to SNI 03-1729-2019, Steel Structure Planning using the LRFD Method. The stage of data analysis is in the form of planning the dimensions of steel on a steel structure beam using the software (ANSYS). The shear connector has an influence on the steel beam elements, in resisting the shear forces that occur between steel beams and concrete slabs. Steel beams and concrete plates that are not connected to the shear connection have a greater stress because the profile and plate elements are not yet fused so that the resulting stress is still independent. From each variation, the median value of the output voltage is taken to obtain a diameter of 19x100 as an economical stud for diameter variations with a distance of 360 mm. The steel deck functions as a permanent formwork for casting concrete, as well as a positive reinforcement for the concrete slab itself which behaves as a one-way slab.

Keywords: Composite Beam, Shear Connector, Stud, UNP.

PENDAHULUAN

Struktur dalam suatu bangunan merupakan tiang pusat kekuatan bangunan. Bangunan sebagai suatu benda hasil karya seorang umumnya besar dan mempunyai bobot yang tinggi. Dalam mendesain bangunan seorang konstruksi bangunan harus mendirikan bangunan yang memenuhi syarat kuat, awet, indah, fungsional dan ekonomis. Perkembangan konstruksi bangunan yang semakin maju menciptakan material yang lebih baik dan memiliki kekuatan yang tinggi. Penggunaan baja sangat diminati karena memiliki beberapa keuntungan diantaranya yaitu mempunyai kekuatan, homogenitas, dan keawetan yang tinggi, bersifat elastis, daktilitas baja yang cukup tinggi, dan mudah dalam melaksanakan pemasangan dan pengerjaan.

Adapun kekurangan dari baja itu sendiri yaitu baja membutuhkan pemeliharaan khusus agar mutunya tidak berkurang. Struktur baja dalam suatu bangunan masih memerlukan komponen beton dalam pembangunan gedung bertingkat contohnya pelat lantai. Pelat lantai yang dihubungkan dengan balok baja menggunakan penghubung geser (shear connector) menghasilkan struktur komposit. Pada struktur komposit terdapat gaya geser horisontal yang timbul selama pembebanan. Gaya geser yang terjadi antara pelat beton dan balok baja akan dipikul oleh sejumlah penghubung geser (shear connector), sehingga tidak terjadi slip pada saat masa layan. Untuk mendapatkan penampang yang sepenuhnya komposit penghubung

geser harus cukup kaku sehingga dapat menahan gaya geser yang terjadi. Adanya penghubung geser menyebabkan balok baja dan beton di atasnya bekerja secara integral. Dengan demikian terbentuk penampang T dengan baja sebagai bagian yang mengalami tarik dan beton yang mengalami tekan.

Penghubung geser (shear connector) yang digunakan dalam perencanaan ini adalah penghubung geser stud. Kelamahan dari penghubung geser stud 2 adalah dapat mengalami deformasi lentur pada saat pembebanan sehingga tidak cukup untuk menahan geser. Untuk mengantisipasi hal tersebut biasanya dalam pelaksanaan dilapangan dipasang penghubung geser stud dalam jumlah banyak. Penghubung geser stud yang dipasang terlalu banyak tentunya tidak akan ekonomis dalam perencanaan suatu bangunan.

Shear connector berfungsi untuk menahan gaya geser yang menyebabkan pelat beton di atas profil baja, tidak bergeser satu sama lain (lihat gambar 2.1a). Jika tidak diberikan shear connector akan terjadi pergeseran (lihat gambar 2.1b). Adanya pergeseran (Δ) Secara latera menunjukkan bahwa keduanya antara profil pelat beton dan profil baja tidak lagi menjadi satu kesatuan sehingga tidak bekerja lagisebagai balok komposit. Balok profil baja bekerja sendiri, sedangkan pelat beton bertulang di atasnya hanya bekerja sebagai beban.

Pentingnya penghubung geser (shear connector) pada sistem balok komposit ini membuat perhitungan

penghubung geser (shear connector) juga penting. Paku dapat dipakai sebagai penghubung geser (shear connector)

Struktur komposit (Composite) merupakan struktur yang terdiri dari dua material atau lebih dengan sifat bahan yang berbeda dan membentuk satu kesatuan sehingga menghasilkan sifat gabungan yang lebih baik.

Besarnya gaya geser horizontal yang harus dipikul oleh penghubung geser diatur dalam SNI 1729-2015 pasal 12.6.2. Pasal ini menyatakan bahwa untuk aksi komposit bekerja pada daerah yang dibatasi oleh titik-titik momen positif maksimum dan momen nol yang berdekatan, harus diambil sebagai nilai terkecil dari : $A_s f_y$, $0,85 f'_c A_c$ atau $\sum Q_n$ selanjutnya kita notasikan gaya geser horizontal ini dengan V_h '.

Jika besarnya V_h ditentukan oleh $A_s f_y$ atau $0,85 f'_c A_c$ maka yang terjadi adalah perilaku aksi komposit penuh, dan jumlah penghubung geser yang diperlukan antara tiap momen nol dan momen maksimum adalah: $N_1 = V_h / Q_n$ (2.1)

Dengan Q_n adalah kuat geser nominal satu buah penghubung geser. Jenis penghubung geser yang disyaratkan dalam SNI 1729-2015 pasal 12.6.1 adalah berupa jenis paku berkepala (stud) dengan panjang dalam kondisi terpasang tidak kurang dari 4 kali diameternya, atau berupa profil baja kanal hasil gilas panas.

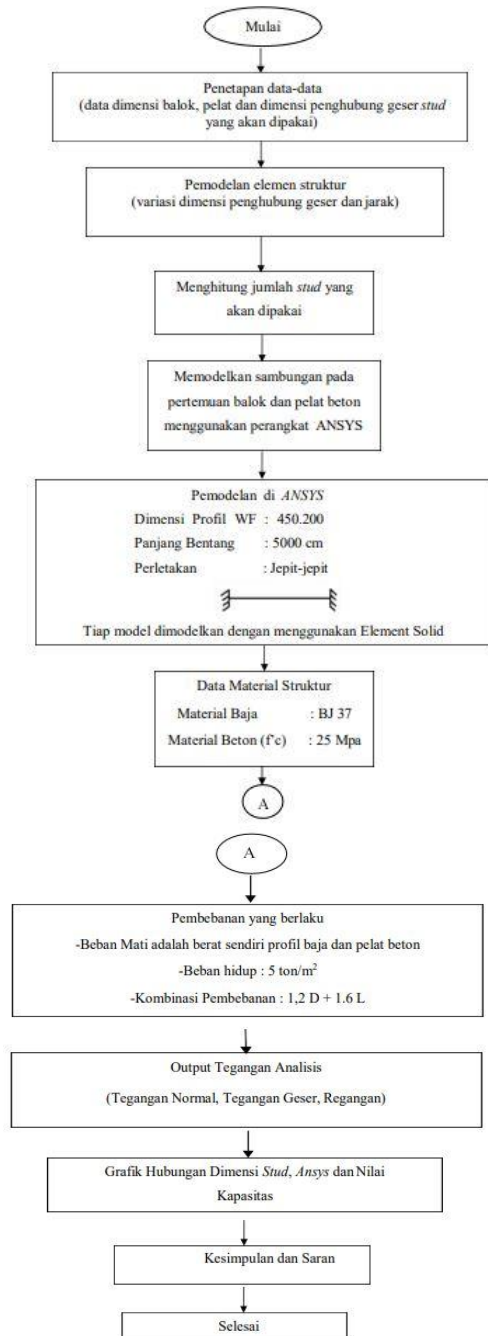
Dengan demikian tujuan dari penelitian ini adalah Untuk mengetahui perilaku displacement atau perpindahan pada balok komposit dengan tipe shear

connector yang berbeda. Selain itu untuk mengetahui perilaku tegangan-regangan, pada balok komposit dengan tipe shear connector yang berbeda.

METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penyelesaian Tugas Akhir ini adalah dengan cara analitis yang difokuskan untuk perhitungan jumlah penghubung geser yang cukup kaku agar mendapatkan penampang yang sepenuhnya komposit sehingga mampu menahan gaya geser yang terjadi . Analisis yang digunakan didasarkan pada Tata Cara Perencanaan Struktur Baja Untuk Bangunan Gedung menurut SNI 1729- 2015, Perencanaan Struktur Baja dengan Metode LRFD.

Metode penelitian ini dibagi didalam 3 tahapan yaitu : Tahapan Input data berupa penyediaan data gaya aksial akibat beban berfaktor, gaya momen akibat beban berfaktor, dan juga gaya geser akibat beban berfaktor. Tahapan analisis data yaitu berupa perencanaan dimensi baja pada balok struktur baja menggunakan perangkat lunak Structure Analysis Program Computer. Tahapan Output yang didalamnya membahas tentang hasil perencanaan penghubung geser (shear connector). Untuk mewujudkan uraian diatas maka langkah-langkah analisis yang hendak dilakukan, lebih jelasnya tahapan penelitian tersebut ditampilkan dalam bentuk diagram alir seperti pada Gambar 3.1



Gambar 3. 1 Diagram Alir Prosedur Analisis Perbandingan Geser (Shear Connector) Pada Balok Komposit Desain Balok Dengan Shear Connector

Penentuan Balok

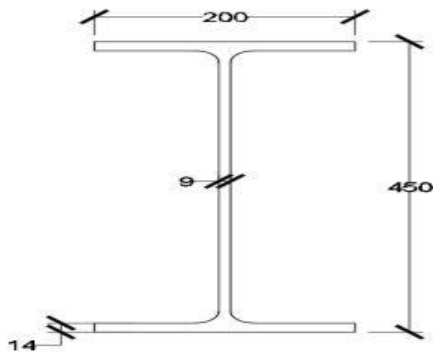
Sebelum mendesain balok shear connector perlu di tinjau balok dengan nilai terbesar pada setiap lantai akibat momen maka dapat dilihat pada Tabel 3.2 di bawah ini. Tabel 3.2 Stori Beam Momen

Story	Balok	Momen
4	B21	-96,029
3	B21	-157,548
2	B21	-176,19
1	B21	-166,057

Dari tabel sekian maka balok yang digunakan untuk desain terdapat pada balok lantai 2 dengan label B21, dapat dilihat pada Gambar 3.3 di bawah ini.



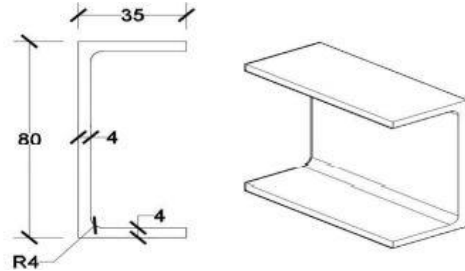
Gambar 3.3 Balok Lantai 2 Dengan Label B 21 24 Dalam mendesain balok dengan shear connector yang akan digunakan ialah balok lantai 2 dengan label B21 yang menghasilkan momen balok yang paling besar. Dimensi Balok



Gambar 3.4 Dimensi Balok

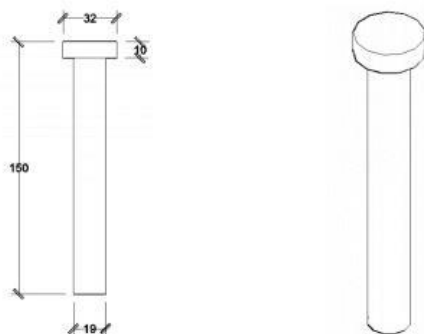
Pada gambar diatas merupakan dimensi balok dengan ukuran yang di tentukan dari profil baja dan pemodelan dimodelkan dengan aplikasi CAD.

Dimensi Stud I dan UNP



Gambar 3.5 Dimensi Profil UNP

Pada gambar dimensi profil UNP shear connector UNP merupakan penghubung deck dan balok, dimensi UNP ditentukan dari profil baja dan pemodelannya dimodelkan di aplikasi CAD.



Gambar 3.6 Dimensi Stud I

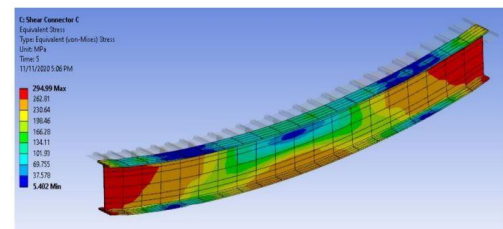
Pada gambar dimensi stud diatas dimensi stud yang digunakan sesuai tabel shear connector dan pemodelanya dimodelkan di CAD.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Shear Connector

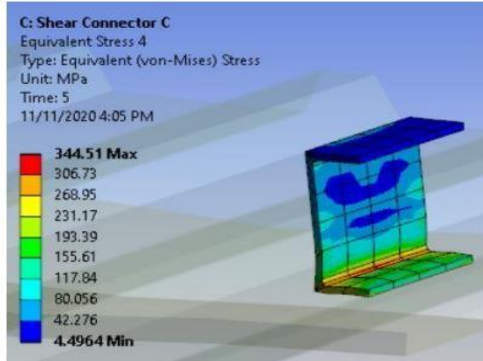
Analisis shear connector ini disesuaikan dengan tegangan yang dianalisis dan disesuaikan dengan batasan dari mutu baja. Mutu baja yang digunakan dalam analisis balok ini ialah BJ-37 dengan kuat leleh (f_y) sebesar 240 MPa, dan kuat ultimate (f_u) sebesar 370 MPa. Pada setiap pemodelan balok memiliki variasi diameter yang berbeda.

Bentuk variasi penghubung geser shear connector dengan profil UNP Tegangan ekuivalen (Von-mises Stress) pada balok baja Shear Connector UNP dianalisis terhadap variasi panjang bentang balok. Pada Shear Connector UNP, terjadi tegangan maksimum 294.99 MPa seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.1.



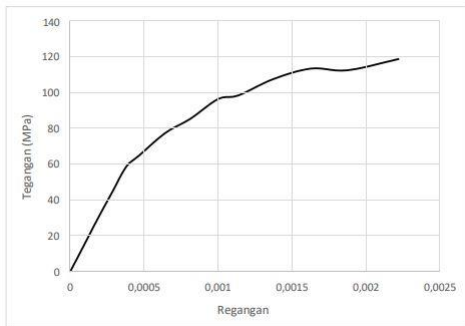
Gambar 4.1 Tegangan Pada Balok Baja Yang Terjadi Pada Shear Connector UNP

Pada Gambar 4.2 tegangan terjadi di ujung bentang balok pada shear connector UNP, dengan tegangan maksimum 344.51 MPa seperti yang ditampilkan pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Tegangan Pada Shear Connector UNP

Pada Gambar 4.3 dapat diketahui tegangan rata-rata yang terjadi pada shear connector UNP mengalami tegangan 118,73 MPa dan regangan 0,0022252. Batas nilai tegangan rata-rata ini diambil berdasarkan dari kemampuan balok. Untuk tabel nilai tegangan-regangan pada balok.



Gambar 4.3 Grafik Tegangan-Regangan Pada Shear Connector UNP

Shear Connector Stud

Tegangan ekuivalen (Von-mises Stress) pada balok baja shear connector stud dianalisis terhadap variasi panjang bentang balok. Analisis Deformasi Linear pada Balok

Dibawah ini merupakan deformasi yang terjadi pada tiap model balok serta perhitungan yang

didapat dari program analisis metode elemen hingga. Besarnya deformasi yang ditampilkan tidak menunjukkan skala yang sebenarnya. Skala deformasi diperlembah-lembah supaya dapat menunjukkan bentuk deformasi yang sebenarnya.

Tabel 4.1: Hasil Deformasi Pada Model Balok Shear Connector UNP

Beban (Kn)	Deformasi	Beban (Kn)	Deformasi
0	0	1040	5,1602
80	0,44385	1120	5,6795
160	0,88403	1200	6,3639
240	1,3093	1280	7,165
320	1,72	1360	8,0961
400	2,1193	1440	9,1201
480	2,5107	1520	10,239
560	2,8969	1600	11,403
640	3,2784	1680	12,661
720	3,6554	1840	15,727
800	4,0289	1920	17,537
880	4,3986	2000	19,499
960	4,7702		

Tabel 4.2: Hasil Deformasi Pada Model Balok Shear Connector Stud

Beban (Kn)	Deformasi	Beban (Kn)	Deformasi
0	0	1200	6,4205
80	0,47174	1280	7,2275
160	0,9303	1360	8,1467
240	1,3624	1440	9,1561
320	1,7756	1520	10,258
400	2,1758	1600	11,409
480	2,5679	1680	12,648
560	2,9534	1760	14,038
640	3,3332	1840	15,673
720	3,7077	1920	17,462
800	4,0785	2000	19,404
880	4,4458		
960	4,8133		
1040	5,2043		

Tabel 4.3: Hasil Deformasi Pada Model Balok Tanpa Shear Connector

Beban (Kn)	Deformasi	Beban (Kn)	Deformasi
0	0	1040	5,2043
80	0,47174	1120	5,7304
160	0,9303	1200	6,4205
240	1,3624	1280	7,2275
320	1,7756	1360	8,1467
400	2,1758	1440	9,1561
480	2,5679	1520	10,258
560	2,9534	1600	11,409
640	3,3332	1680	12,648
720	3,7077	1760	14,038
800	4,0785	1840	15,673
880	4,4458	1920	17,462
960	4,8133	2000	19,404

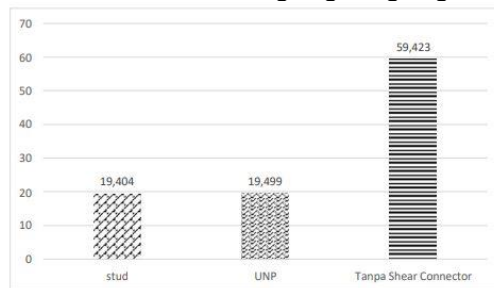
Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa balok tanpa shear connector mengalami pergeseran secara lateral yang menunjukkan antara

pelat beton dan profil baja tidak lagi menyatu.

Perbandingan Analisis Deformasi Terhadap Shear Connector

Perbandingan analisis deformasi linear terhadap shear connector ini bertujuan agar bisa membandingkan berdasarkan beberapa model shear connector agar bisa memilih pemodelan.

Perbandingan Analisis Deformasi Linear Dan Grafik Tegang Regangan



Grafik 4.11 Perbandingan Model Deformasi

Tabel 4.4: Hasil Perbandingan Deformasi Pada Tiap Model Balok

Balok	Deformasi mm	Cek
Stud	19,404	67,5%
UNP	19,499	
Tanpa Shear Connector	59,432	67,19%

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis struktur yang telah menggunakan bantuan software maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Dari hasil analisis untuk mengetahui perilaku displacement atau perpindahan pada balok komposit dengan tipe shear connector yang berbeda maka: - Shear connector profil UNP memiliki nilai displacement sebesar 19,499 mm. - Pada shear connector stud memiliki nilai displacement sebesar 19,404 mm. - Tanpa shear

connector memiliki nilai displacement sebesar 59,432 mm.

Dari hasil hubungan tegangan-regangan berdasarkan variasi shear connector, maka daktilitas terbesar terdapat pada shear connector UNP sebesar 1,23 sedangkan pada shear connector stud daktilitas yang terjadi sebesar 1,21.

DAFTAR PUSTAKA JURNAL

- Anonim. (2018). Beban Desain Minimum Dan Kriteria Terkait Untuk Bangunan Gedung Dan Struktur Lain. Bsn.
- BSN. (2013). Persyaratan Beton Struktural untuk Bangunan Gedung. Bandung: Badan Standardisasi Indonesia, 1–265. www.BSN.go.id
- BSN. (2015). SNI-1729-2015: Spesifikasi untuk bangunan gedung baja struktural Badan Standardisasi Nasional. Badan Standarisasi Nasional. www.bsn.go.id
- Cintac. (2010). Manual Técnico Instadeck. 7. https://www.cintac.cl/pdf/manual_instadeck.pdf
- Colaborante, P. (2004). Instadeck. Departemen Pekerjaan Umum. (2002). Tata Cara Perencanaan Struktur Baja untuk Bangunan Gedung. Standar Nasional Indonesia.
- Frapanti, S. (2018). Analisa Portal yang Memperhitungkan Kekakuan Dinding Bata dari Beberapa Negara Pada Bangunan Bertingkat Dengan Pushover. Kumpulan Jurnal Dosen Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara.
- Frapanti, S., Asfiati, S., & Hadipramana, J. (2020). Pendampingan Legalitas Mutu Berstandart SNI Guna Meningkatkan Pendapatan Home Industri Batu Bata Di Desa Sido Urip Kecamatan Beringin Kabupaten Deli Serdang. JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(1), 41-46.
- Hadipramana, J., & Syahputra, J. (2021). PERBANDINGAN SIMULASI GAYA AKSIAL DAN LATERAL PLAIN WALL BETON RINGAN ANTARA CAMPURAN STYROFOAM DENGAN LAPISAN COATING DAN ABU SEKAM PADI DENGAN FLY ASH. PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL, 1(2).
- Hadipramana, J., Aguslinar, A., Pratiwi, D. N., & Ginting, N. W. (2019, October). Program Pendampingan Remaja Terhadap Dampak Teknologi Digital Terhadap Gaya Hidup di Desa Sidodadi Ramunia, Kabupaten Deli Serdang. In Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan (Vol. 1, No. 1, pp. 378-383).
- Lantai, P., Slab, D., Jenis, B., & Tulangan, D. (n.d.). 1823_Chapter_V. 132–332.
- Lubis, S., Damanik, W. S., & Siregar, M. A. (2021, January). DESIGN OF QIBLAT DIRECTION USING HMc 5883L SENSOR. In Proceeding International Seminar of Islamic Studies (Vol. 2, No. 1, pp. 178-184).
- Lubis, S., Pasaribu, F. I., Harahap, P., Damanik, W. S., Siregar, R. S., Siregar, M. A., ... & Batubara, S. S. (2020). Pelatihan Penggunaan Sensor HMC 5883L Sebagai Petunjuk Arah Kiblat Sumatera Utara. IHSAN: JURNAL PENGABDIAN MASYARAKAT, 2(2), 229-237.
- Lubis, S. (2018). Analisa Tegangan Keluaran Alternator Mobil Sebagai Pembangkit Energi Listrik Alternatif. RELE: Rekayasa Elektrikal dan Energi Jurnal Teknik Elektro <http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/RELE>.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 8 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(1), 44-53.
- Lubis, S. (2019). Analisis Pengaruh Besar Gesekan Terhadap Tegangan Thermal Pada Sepatu Rem Mobil Ketebalan 2 mm Menggunakan Perangkat Lunak Msc. Nastran V. 9. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 2(2), 104-114.

- Lubis, S., Siregar, I., & Siregar, A. M. (2020). Karakteristik Unjuk Kerja 2 Pompa Sentrifugal Dengan Susunan Seri Sebagai Turbin Pat. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 3(2), 85-92.
- Lubis, S., Siregar, C. A., Siregar, I., & Hasibuan, E. S. (2020). Kajian Eksperimen Defformasi Tekanan Pada Struktur Sarang Lebah Dengan Variasi Ukuran Hexagonal Yang Diuji Secara Statis. Jurnal Rekayasa Material, Manufaktur dan Energi, 3(1), 01-10.
- Made Budiwati, I. (2012). Pengujian Kekuatan Penghubung Geser Yang Terbuat Dari Baja Tulangan Berbentuk $\hat{\text{A}}\text{C}\hat{\text{E}}\text{u}$ Terbalik. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil, 16(2), 212–221.
- OLLGAARD JG, SLUTTER RG, & FISHER JW. (1971). Shear strength of stud connectors in lightweight and normalweight concrete. Eng J Amer Inst Steel Constr, 8(2), 55–64.
- Pade, M. M. M., Kumaat, E. J., Tanudjaja, H., & Pandaleke, R. (2013). Pemeriksaan Kuat Tekan Dan Modulus Elastisitas Beton Beragregat Kasar Batu Ringan Ape Dari Kepulauan Talaud. Jurnal Sipil Statik, 1(7), 479–485.
- PU, D. (1987). PPPURG_1987.pdf.
- Riza, F. V., & Ariani, R. (2019, October). Pelatihan Manajemen Keuangan Berbasis Excel pada Unit Up2k di Desa Galang Suka. In Prosiding Seminar Nasional Kewirausahaan (Vol. 1, No. 1, pp. 373-377).
- Riza, F. V., Lubis, D. S., & Manurung, F. V. B. (2021). ANALISIS MEKANIS BETON BUSA DENGAN KOMBINASI SERAT SABUT KELAPA SERTA BAHAN TAMBAHAN ABU SEKAM PADI DAN SERBUK CANGKANG TELUR. PROGRESS IN CIVIL ENGINEERING JOURNAL, 1(2).
- Rozi, M. F. (2012). Pengaruh Panjang Daerah Pemasangan Shear Connector Pada Balok Komposit Terhadap Kuat Lentur Muhammad Fakhrrur Rozi. 1–7.
- Sumampouw, F. M., Wallah, S. E., Ointu, B. M. M., & Dapas, S. O. (2018). Dengan Plat Beton. 6(7), 449–460.
- Tumimomor, M. E., Dapas, S. O., & Mondoringin, M. R. I. A. J. (2016). Analisis Penghubung Geser (Shear Connector) Pada Balok Baja Dan Pelat Beton. Jurnal Sipil STatik Vol.4 No.8 Agustus 2016 (461-470), 4(8), 461–470.
- Wijaya, Y., Sipil, D., Teknik, F., & Indonesia, U. (2008). Akibat Beban Semi Siklik Behavior Study of Partially Prestress Concrete Beam Under Semi - Cyclic Loads With Numerical Method.
- Zulkarnain, F., & Dewi, I. (2021). Bimbingan Dan Pelatihan Kepada Masyarakat Tentang Pembagian Harta Warisan Menurut Islam Di Ranting Tanjung Gusta Medan. JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 6(1), 70-81.
- Zulkarnain, F., & Dewi, I. D. (2020). PKM Pembuatan Saluran Drainase Dusun li Jln Inpres Desa Tanjung Gusta Untuk Mengatasi Banjir. JURNAL PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat, 5(1), 1-5.
- Zulkarnain, F. (2021). KONTRAK, PETELITIAIN PENELITIAN TERAPAIN (PT) Tahun Anggaran 2018. KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN.
- Zulkarnain, F. (2021). KONTRAK PENELITIAN RISET TERAPAN/MATERIAL MAJU (PPT) TAHUN ANGGARAN 2017. KUMPULAN BERKAS KEPANGKATAN DOSEN.

Jurnal Ilmiah Mahasiswa Teknik [JIMT]
Vol 1 Nomor 2 Oktober 2021, hal: 1-9
ISSN:

Zulkarnain, F. (2021). SURAT
PERJANJIAN PENUGASAN
PELAKSANAAN HIBAH PROGRAM
IPTEK BAGI MASYARAKAT TAHUN
ANGGARAN 2017. KUMPULAN
BERKAS KEPANGKATAN DOSEN.
Zulkarnain, F. (2021). SURAT
PERJANJIAN PENUGASAN
PELAKSANAAN HIBAH PROGRAM
IPTEK BAGI MASYARAKAT TAHUN
ANGGARAN 2017. KUMPULAN
BERKAS KEPANGKATAN DOSEN.