

Analisis Standard Kapasitas Pullplate pada Kayu Sengon Menggunakan Metode Uji Tarik di PT XXX

Bagus Suwiryo¹, Khafizh Rosyidi²

Program Studi Teknik Industri, Universitas Yudharta Pasuruan

bacxghost@gmail.com khafizhrosyidi@yudharta.ac.id

ABSTRACT

Unloading is the process of removing the unit from the container, in the process it requires a tool, namely a pulplate, in the process there is often a failure of the unloading process that occurs this is due to the pulplate detaching from the wood so that the unit cannot be removed from the container under normal conditions. This study aims to analyze the strength of the screw pattern in the pulplate connection with sengon wood using the tensile test method. The connection between pulplate and wood is an important aspect in wood construction, especially in structural applications. The tensile test method was used to evaluate the joint strength and performance of the pattern screw under various tensile load conditions. This study was conducted by taking samples of pulplate and sengon wood connections that have been installed using a pattern screw, and then subjected to a tensile force until they reach the point of failure. The analysis results will provide a better understanding of the strength of the connection between pulplate and sengon wood, as well as make it possible to optimize the screw pattern design and improve the structural reliability of the connection. This research is expected to make an important contribution to the development of efficient and sustainable wood construction technology. The results showed that the new design was able to support an average load of 1150.04 kg, compared to the old design which could only accommodate an average load of 1115.39 kg. So we suggest changing the pulplate model currently in use and making new rules regarding pulplate installation which is expected to increase the reliability of the pulplate work function at PT XXX.

Keywords: Joint strength, screw pattern, pulplate, sengon wood, tensile test.

ABSTRAK

Unloading adalah proses mengeluarkan unit dari dalam container, dalam prosesnya membutuhkan alat bantu yaitu pulplate, dalam prosesnya sering terjadi kegagalan proses unloading yang terjadi hal ini di akibatkan pulplate terlepas dari kayu sehingga unit tidak bisa di keluarkan dari dalam container dengan kondisi normal. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kekuatan pattern screw pada sambungan pulplate dengan kayu sengon menggunakan metode uji tarik. Sambungan antara pulplate dan kayu merupakan aspek penting dalam konstruksi kayu, terutama dalam aplikasi struktural. Metode uji tarik digunakan untuk mengevaluasi kekuatan sambungan dan kinerja pattern screw pada berbagai kondisi beban tarik. Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel pemasangan pulplate dengan kayu sengon yang telah dipasang menggunakan pattern screw, kemudian dikenakan gaya tarik hingga mencapai titik kegagalan. Hasil analisis akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang kekuatan sambungan antara pulplate dan kayu sengon, serta memungkinkan untuk mengoptimalkan desain pattern screw dan meningkatkan keandalan struktural sambungan tersebut. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi

penting dalam pengembangan teknologi konstruksi kayu yang efisien dan berkelanjutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa desain baru mampu menanggung beban rata-rata max 1150.04 Kg, dibandingkan dengan desain lama yang hanya bisa menampung rata-rata beban Max 1115.39 Kg. Maka kami menyarankan adanya perubahan model *pullplate* yang saat ini di gunakan dan membuat aturan baru terkait pemasangan *pullplate* yang di harapkan dapat meningkatkan keandalan dari fungsi kerja *pullplate* yang ada di PT XXX.

Kata kunci: Kekuatan sambungan, *patern screw*, *pullplate*, kayu sengon, uji tarik

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara kepulauan, maka transportasi laut merupakan sektor yang sangat penting dalam dunia perdagangan, sehingga Indonesia harus mempunyai sistem transportasi laut yang berguna dan berhasil guna (efisiensi dan efektivitas). Kebutuhan akan transportasi khususnya di bidang kelautan sangat besar, karena transportasi laut merupakan suatu alat yang dapat mengangkut penumpang atau barang dari satu tempat ke tempat yang lainnya, dengan menempuh jarak yang jauh dengan biaya yang relatif murah jika dibandingkan dengan menggunakan sarana transportasi darat maupun transportasi udara.

Kegiatan ekspor sebagian besar menggunakan moda transportasi laut dengan sarana kapal, karena dalam pengiriman barang ekspor maupun impor biaya yang dikeluarkan akan lebih murah dan dapat memuat lebih banyak barang sehingga transportasi laut merupakan pilihan utama dalam melakukan kegiatan ekspor impor. Untuk menambah efisiensi dan keamanan barang yang menggunakan transportasi laut maka diciptakanlah sebuah sarana atau alat yang dipergunakan sebagai suatu tempat untuk menempatkan barang yang akan di ekspor, yaitu petikemas (container) tersebut, maka perusahaan pelayaran dituntut untuk memberikan suatu penanganan pelayanan barang ekspor pada khususnya dengan menggunakan petikemas (container). Penanganan container adalah hal yang sangat dibutuhkan dikarenakan dapat mempengaruhi waktu pengiriman sehingga harus dapat terus menerus dilakukan pemantauan atau penanganan baik dilapangan penumpukan container sampai dengan dimuat di atas kapal.

Dalam hal ini PT XXX adalah sebuah perusahaan yang bergerak di bidang *manufaktur* dan distribusi produk-produk pendingin industri, terutama di bidang teknologi pendingin dan penukar panas. Berdasarkan informasi yang kami peroleh, hampir setiap hari PT XXX mengekspor product pendinginnya ke luar negri. Terlepas dari suksesnya PT XXX mengekspor productnya, masalah terkait proses mengeluarkan unit dari dalam container pun di dapatkan oleh PT XXX. Proses mengeluarkan unit dari dalam container juga sering di sebut *Unloading*. Pada proses *unloading* (pengeluaran muatan) dapat menghadapi beberapa masalah, terutama tergantung pada jenis muatan yang diangkut, kendaraan pengangkutnya, serta infrastruktur dan peralatan yang digunakan untuk melakukan proses tersebut, saat ini yang di alami oleh customer dari PT XXX terkait lepasnya peralatan (alat bantu)

untuk proses unloading. Dalam kasus ini di namakan *pullplate*. *Pullplate* yang terpasang pada packing sering terlepas sehingga menimbulkan masalah baru yaitu kesulitan dalam mengeluarkan unit dari dalam *container*. Proses pengiriman di katakan selesai apabila unit dalam kondisi aman mulai dari loading proses kemudian pengiriman proses dan terakhir adalah unloading proses dan storage. Terkait masalah yang timbul saat ini menjadi bahan penelitian kami sehingga unit yang di kirim dapat selamat sampai tujuan, kami berencana menganalisa kondisi *pullplate* saat ini apakah sudah sesuai dengan kebutuhan ataukah masi perlu di lakukan perubahan desain, kami berencana melakukan uji tarik pada *pullplate* untuk mengetahui kemampuan actual dari *pullplate* tersebut. Sehingga di harapkan dapat mengururangi potensi kerusakan unit saat unloading proses.

METODE PENELITIAN

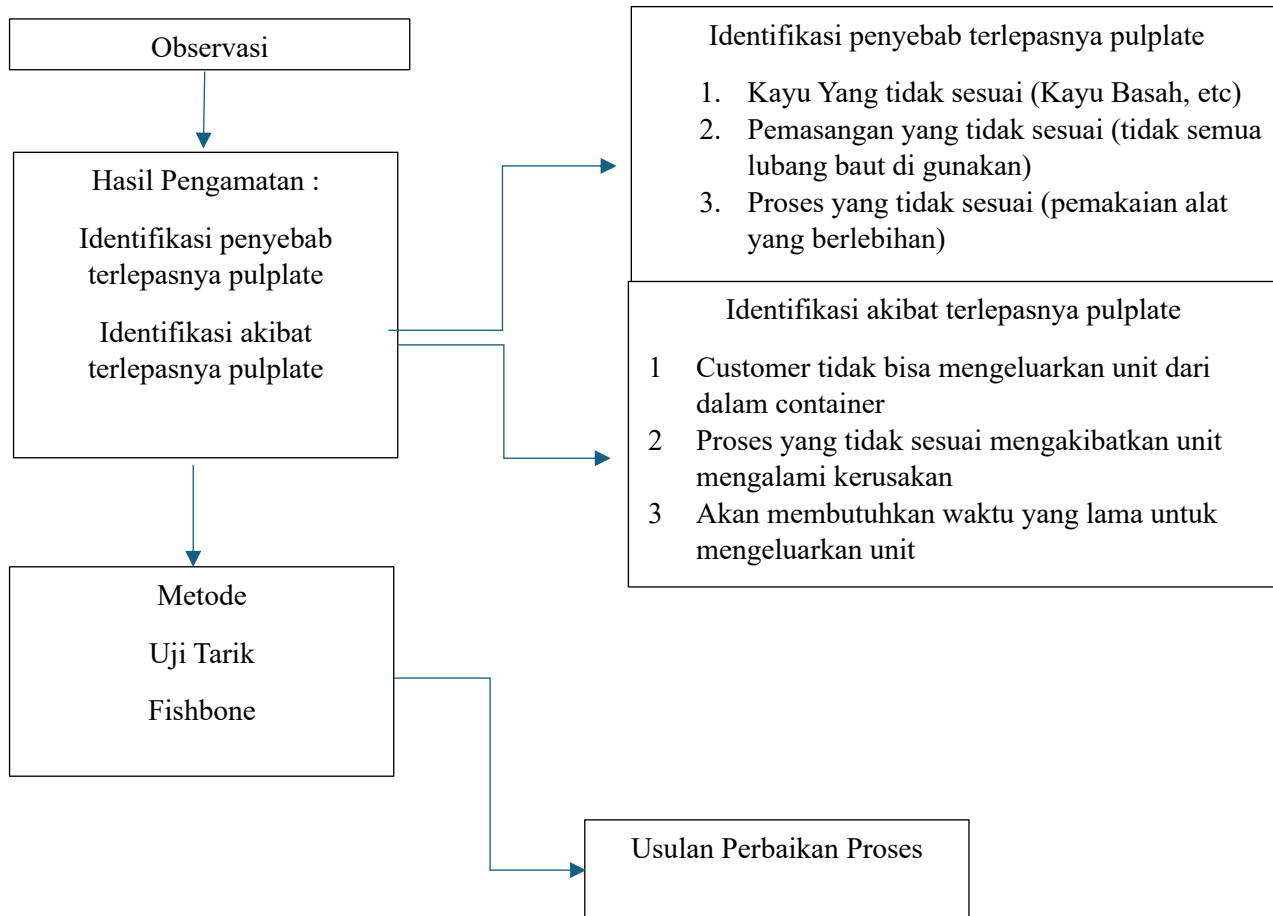
Uji Tarik

Uji Tarik sendiri adalah mengacu pada hasil yang keluar dari pengujian suatu material dengan cara menariknya hingga pada titik dimana material tersebut mengalami tegangan dan regangan maksimum hingga patah atau putus. Tujuannya adalah untuk mengetahui kemampuan ketahanan dalam tarikan pada suatu tingkatan daya tertentu (Joseph R. Davis, 2004). Sifat-sifat yang didapat dari pengujian material akan berbeda apabila jenis material yang diuji berbeda. Sifat material dapat berupa elastic, plastic-elastic, plastic, hyperelastic, visco elastic, dan viscoplastic (Feri Dwi, 2014). Uji Tarik yang dilakukan pada suatu spesimen silindris maupun lembaran yang sudah disesuaikan dengan standar tertentu (ASTM, JIS, DIN, dan SNI) baik logam maupun non-logam akan memberikan keterangan yang relatif lengkap mengenai perilaku material terhadap pembebanan mekanis, informasi tersebut berisi tentang Batas Proporsional (proportionality limit), Beban Elastis (elastic limit), Titik Luluh (yield point) dan kekuatan luluh (yield strength), Kekuatan Tarik maksimum (Ultimate tensile strength), Kekuatan Putus (breaking strength), Keuletan (Ductility), Modulus Elastisitas atau Modulus Young (E), Modulus Kelentingan (Modulus of resilience), Modulus Ketangguhan (Modulus of toughness), dan Kurva Tegangan-regangan (Dr. Akhmad, 2009).

Kerangka Pemikiran

Penelitian ini adalah analisis terkait kapasitas dari *pullplate* yang di miliki saat ini. Sehingga nantinya dapat menurangi kurusakan yang selama ini timbul, Terkait masalah yang ada peneliti harus mengidentifikasi masalah yang ada, pengidentifikasian masalah kami lakuakn beberapa hal yaoitu, menghubungi departemen service guna mengetahui complain yang masuk ke PT XXX, kemudian berdiskusi tengan team produksi untuk mengetahui standard yang di pakai untuk saat

ini dan wawancara ke team intralogistik yang bertugas untuk proses *loading* dan *unloading*.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan

Pengujian Terhadap *pullplate* dilakukan untuk mengetahui kapasitas dari pemasangan *pullplate* ke kayu sengon. Tujuan dari pengujian ini di harapkan mampu menghasilkan data pengujian yang valid dan juga mengetahui kesesuaian alat apakah dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yang di harapkan.

Pada proses pengujian fungsional dengan cara menarik kayu dan *pullplate*, sehingga akan di dapatkan hasil yang akan menjadi acuan untuk proses *improvement* yang akan di lakukan. Pengujian ini di lakukan pada lab uji Tarik yang bertempat di Surabaya dengan 3x uji Tarik. Hasil pengujian akan terfokus pada *screw* yang terpasang pada kayu sengon.

Dalam proses pengujian di temui beberapa hambatan yang mengakibatkan proses tidak bisa di lakukan sehingga kita harus membuat penyesuaian kondisi *pullplate* dengan aktual kebutuhan mesin yang ada di lab kampus Indonesia. Berikut adalah dokumentasi Terkait perubahan desain *pullplate* yang saat ini di gunakan dan *pullplate* yang di gunakan untuk spesimen uji Tarik :

Proses uji Tarik

Proses pengujian adalah hal yang menjadi fokus utama pada penelitian ini yang dimana dalam prosesnya memiliki beberapa langkah yang harus di lakukan. Untuk proses uji Kali ini mesin yang di gunakan adalah dengan kapasitas 100Ton yang dimana akan sangat sesuai dengan dimensi dari spesimen uji yang saat ini di teliti: berikut adalah langkah-langkah sederhana yang dilakukan:

1. Lakukan pengukuran pada spesimen uji,

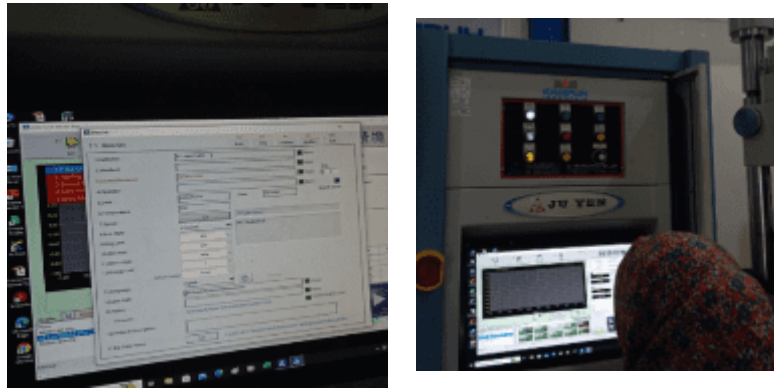
Pengukuran ini yang akan di gunakan dan akan di masukan ke dalam aplikasi mesin UTM, pengukuran aktual dari spesimen uji adalah 700x95x80 mm. Dimensi ini masih tercover ke dalam dimensi dari mesin UTM capt 100T



Gambar 2. Uji Spesimen

2. Lakukan Input data

Langkah selanjutnya adalah memasukkan data dari dimensi tersebut ke dalam aplikasi yang terhubung dengan mesin UTM, pemasukan data dapat berupa volume dari spesimen uji, juga material yang di gunakan. Semakin akurat data yang di gunakan maka semakin maksimal hasil yang akan di dapatkan.



Gambar 3. Universal Testing Machine Capt 100Ton

3. Proses selanjutnya adalah menjalankan mesin UTM,
Setelah itu kita bisa menyalakan Universal Testing Machine. Pada prinsipnya cara kerja metode ini adalah Universal Testing Machine akan menarik material yang diuji hingga putus. Setelah itu parameter akan menampilkan nilai atau data maksimal kekuatan pada material tersebut.

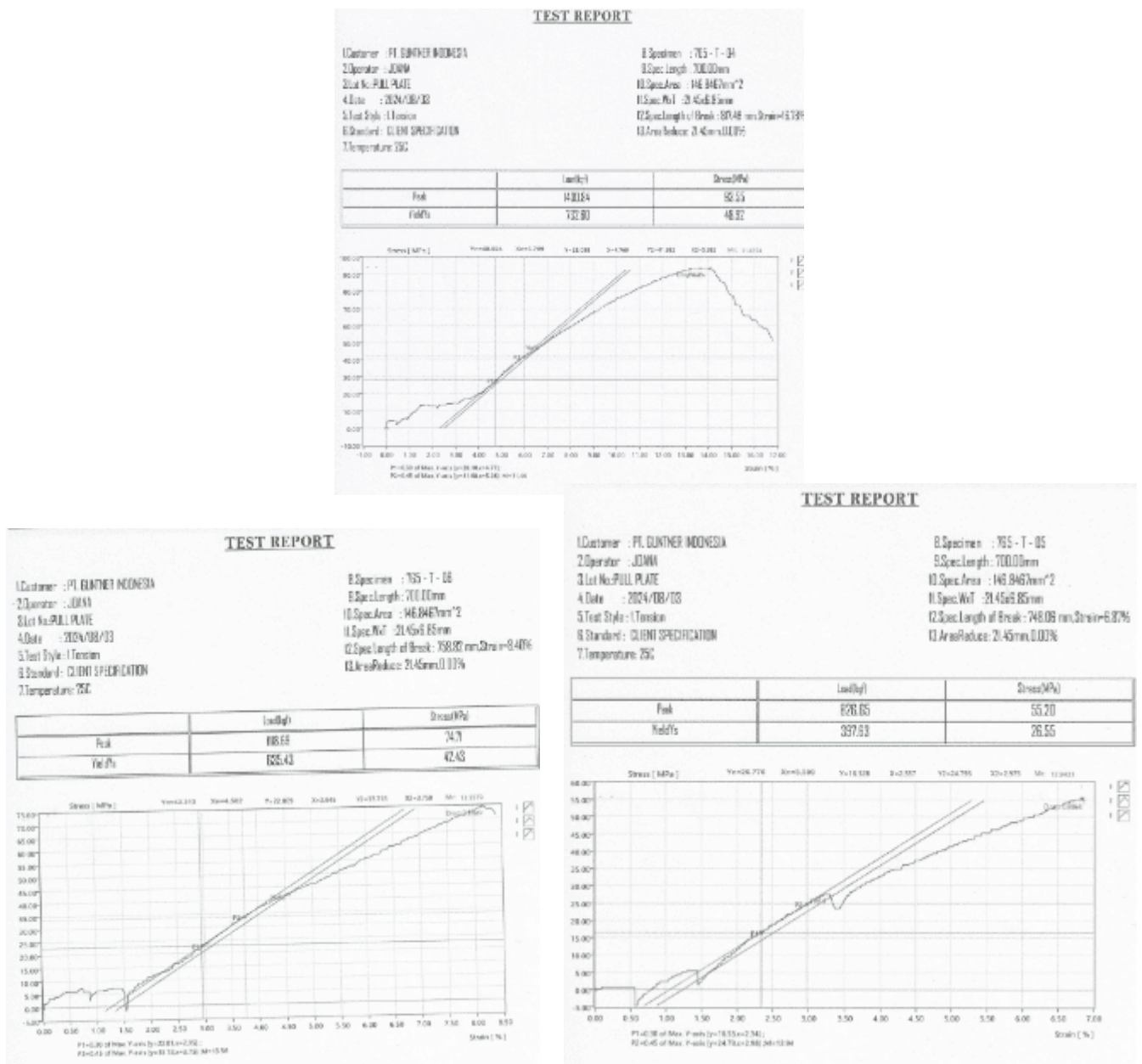


Gambar 4. Menjalankan Mesin UTM

4. Hasil Tes Uji tarik

Hasil dari pengujian dapat di lihat dalam bentuk grafik yang muncul di monitor, Pada dasarnya penelitian ini adalah untuk mengetahui kapasitas dari *pullplate* yang di gunakan saat ini, berdasarkan hasil pengujian ditemukan bahwa rata-rata dari kapasitas yang mampu di tanggung oleh *pullplate* sebesar 1248 kg. Berikut adalah hasil pengujian yang sudah dilakukan *sebanyak* 3x proses uji

Menurut analisa kami berdasarkan data tersebut kami memiliki kesimpulan bahwa kapasitas dari *pullplate* dapat di tingkatkan. Saat ini kami berencana meningkatkan kapasitas *pullplate* yang ada di PT XXX. Hal ini di harapkan dapat menciptakan alat baru yang lebih andal. Pembuatan alat ini kami rasa sangat perlu



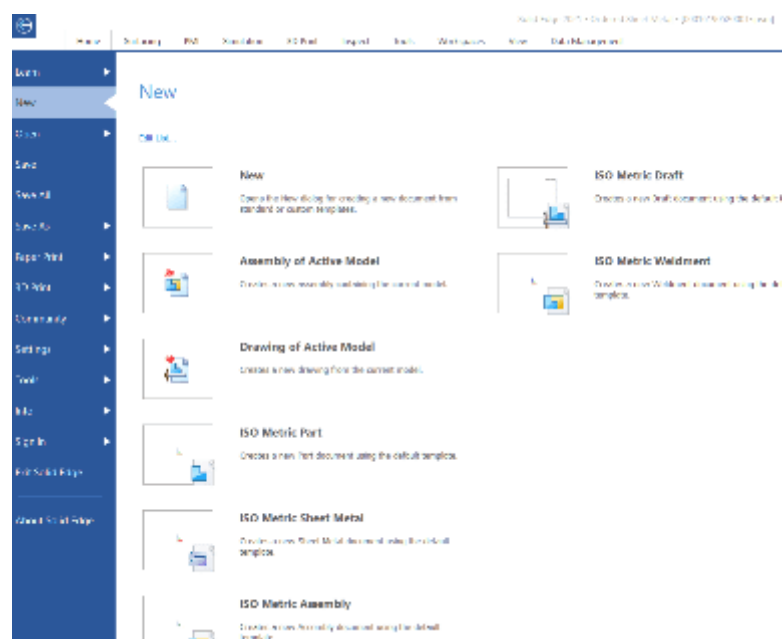
Gambar 5. Test Report

karena berdasarkan data perusahaan, berat dari unit di PT XXX bisa mencapai 7Ton.

Pengujian akan kami lakukan kembali guna mengetahui perbandingan kapasitas dari alat yang lama dan alat yang baru, Berikut adalah tahapan yang kami lakukan.

1. Perencanaan dan pembuatan desain baru

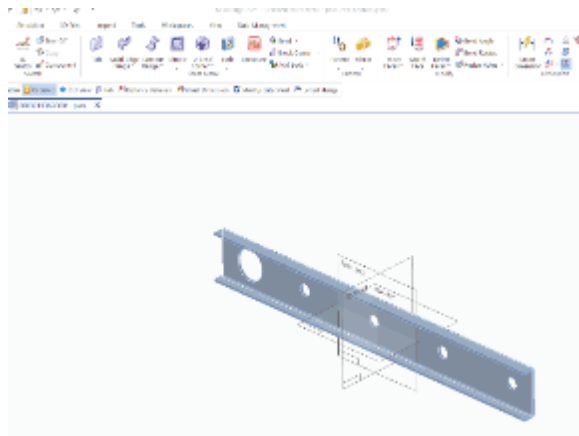
Adapun proses yang akan dilakukan yaitu perancangan atau *design* dari *pullplate* tersebut menggunakan aplikasi Solidedge yang membantu mempermudah untuk men-*design* pembuatan alat tersebut dan juga bisa membantu untuk mempermudah proses pembuatan alat tersebut.



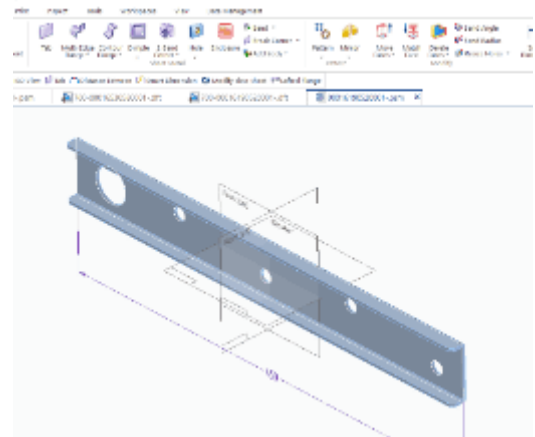
Gambar 6. Pembuatan Desain pada aplikasi Solidedge

4. Membuat Desain

Kami membuat desain yang baru menggunakan dimensi yang sama, dan material yang sama, perubahan yang kami lakukan pada bagian *patern screw* yang metode lama menggunakan model lurus yang akan kami ganti menggunakan model zig-zag. Berikut adalah perbandingan desain lama dan desain baru. Di harapkan desain baru ini mampu memberikan kapasitas yang lebih besar sehingga fungsi dari *pullplate* ini dapat lebih maksimal. Perbedaan dari desain baru dan lama adalah dari model lubang, perhatikan gambar berikut:



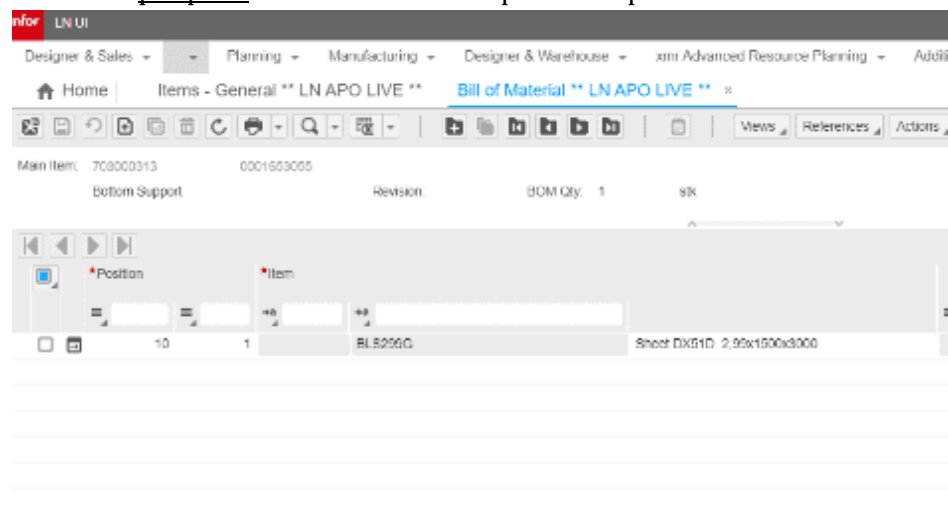
Gambar 7a. Gambar desain lama



Gambar 7b. Gambar desain baru

5. Create BOM

Proses ini meliputi pembuatan *Bill of material* yang di mana menginformasikan kebutuhan bahan dan proses yang di perlukan. Untuk membuat pullplate. Berikut adalah tampilan dari pembuatan BOM



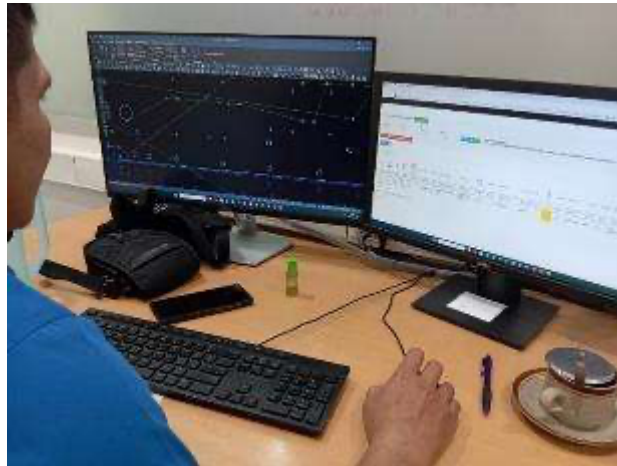
Gambar 8. BOM (Bill Of Material)

3. *Nesting* proses

Untuk meminimalkan jumlah sisa bahan baku yang dihasilkan selama pemotongan, perusahaan menggunakan perangkat lunak *nesting*. Ini mengotomatiskan penghitungan distribusi pola pemotongan yang ideal untuk menghindari pemborosan. Prosesnya melibatkan analisis bagian-bagian (bentuk) yang akan diproduksi pada waktu tertentu. Dengan menggunakan algoritme, perusahaan kemudian menentukan cara menata bagian-bagian tersebut sedemikian rupa sehingga

menghasilkan jumlah suku cadang yang dibutuhkan, sekaligus meminimalkan jumlah bahan mentah (atau ruang) yang terbuang

Nesting adalah proses yang dilakukan oleh team programmer guna menginput *drawing* yang sudah di buat ke dalam sistem guna untuk proses pembuatan *part* di produksi, umumnya proses *nesting* menggunakan *file* dalam bentuk *file dxf*.

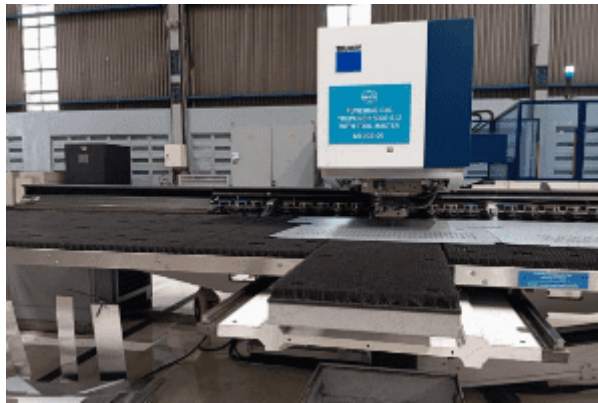


Gambar 9. Proses Nesting

4. Proses *punching*

Punching merupakan proses dari *micromanufacturing* untuk melakukan pembentukan pada material lembaran. Proses *punching* ini menerapkan gaya geser pada bahan yang dipotong, pemotongan terjadi apabila tegangan geser yang dialami material benda kerja melebihi kekuatan geser dari material benda kerja. Proses manufaktur banyak digunakan dalam pembuatan produk manufaktur karena proses *punching* memiliki waktu pengerjaan yang lebih sedikit dibandingkan dengan proses pemesinan lainnya. Proses *punching* juga memiliki kelemahan yaitu biaya yang dibutuhkan untuk melakukan proses ini relatif tinggi DIO, A. (2022)

Proses ini adalah proses pemotongan plat menjadi lembaran *part* yang selanjutnya akan memasuki proses *bending* sesuai *drawing* yang sudah di buat.



Gambar 10. Proses Punching

5. Proses *Bending*

Dalam dunia industri teknologi merupakan suatu hal penting yang dapat membantu meningkatkan kualitas industri. Teknologi tersebut dapat berupa, perancangan produksi, mesin produksi yang digunakan, desain produksi, alat dan bahan, serta fasilitas penunjang lainnya. Di setiap perusahaan yang menggunakan teknologi pasti akan memerlukan sistem perancangan alat yang akan di produksi. Untuk pendapatan konsumen dan keuntungan yang maksimal, perusahaan memiliki banyak strategi baik dari segi minimalisasi biaya, efektivitas *marketing*, kecepatan proses produksi, ketepatan proses produksi, hingga peningkatan *image* perusahaan. *Bending* merupakan pengerjaan dengan cara memberi tekanan pada bagian tertentu sehingga terjadi deformasi plastis pada bagian yang diberi tekanan Dahlan, M., Jamaludin, R., & Amaludin, M. N. H. (2023)

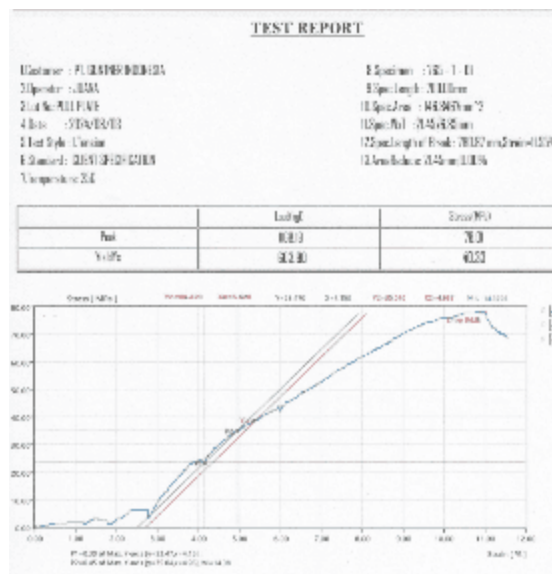
Secara umum Proses ini adalah proses menekuk plat menjadi seperti desain yang sudah di buat, berikut adalah simulasi proses *vending* :

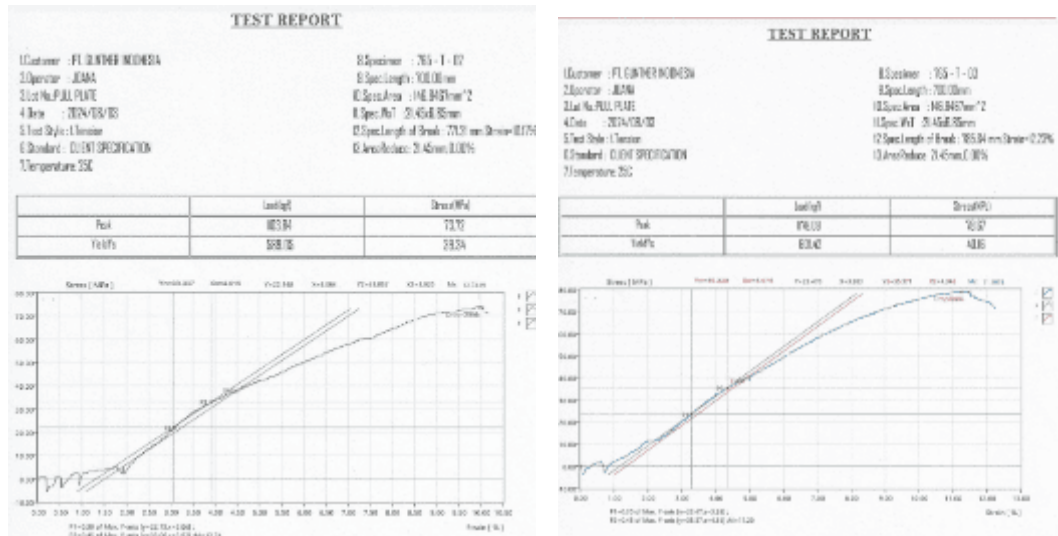


Gambar 11. Proses Bending

Hasil Pengujian Desain Baru

Kami juga melakukan pengujian terhadap alat baru yang di gunakan, proses pengujiannya sama dengan proses yang di lakukan sebelumnya. Berikut adalah data terkait kapasitas dari *pullplate* model baru





Gambar 12. Hasil Pengujian

Perbedaan antara Desain Lama dan Desain Baru

Proses pengujian di lakukan masing-masing 3x untuk desain lama dan desain baru hal ini berdasarkan rekomendasi lab terkait. Yang dimana proses pengujian ini menghasilkan hal yang berbeda untuk sampel baru dan lama, perbedaan ini terjadi pada kapasitas *pullplate* dan kondisi *actual pullplate* (spesimen uji). Berikut adalah hasil pengujian yang di lakukan:

Perbedaan Kapasitas

Tabel hasil uji *pullplate* model lama dengan desain lubang *screw* model lurus

Material Type / Grade	: Pull Plate Model B (Lurus)
Material Size	: -
Heat No.	: -
Project	: -
Environment Temp.	: 25 ± 2°C
Reference Code	: -

No	Material Identification	Width	Thick.	Load (kN)
		(mm)		
1	765 - BL - 04	21,45	6,85	1400,84
2	765 - BL - 05	21,45	6,85	826,65
3	765 - BL - 06	21,45	6,85	1118,69

Gambar 13. Tabel Hasil Uji Model Lama

Tabel hasil uji *pullplate* model baru dengan desain lubang *screw* model *zigzag*

Material Type / Grade	: Pull Plate Model A (Zig Zag)			
Material Size	: -			
Heat No.	: -			
Project	: -			
Environment Temp.	: 25 ± 2°C			
Reference Code	: -			

No	Material Identification	Width	Thick.	Load (kN)
		(mm)		
1	765 - BL - 01	21,45	6,85	1168,19
2	765 - BL - 02	21,45	6,85	1103,84
3	765 - BL - 03	21,45	6,85	1178,09

Gambar 14. Tabel Hasil Uji Model Baru

Dari data kedua tabel tersebut di temukan bahwa nilai rata-rata dari hasil pengujian adalah:

Pullplate model lurus

Diket : Hasil uji 1 : 1400.84

Hasil uji 2 : 826.65

Hasil uji 3 : 1118.69

Maka : nilai rata-rata adalah

(Hasil uji 1 + Hasil uji 2 + Hasil uji 3) : 3

(1400.84 + 826.65 + 1118.69) : 3

3346.18 :3

1115.39 kg

Pullplate model Zig Zag

Diket : Hasil uji 1 : 1168.19

Hasil uji 2 : 1103.84

Hasil uji 3 : 1178.09

Maka : nilai rata rata adalah

(Hasil uji 1 + Hasil uji 2 + Hasil uji 3) : 3

(1168.19 + 1103.84 + 1178.09) : 3

3450.12 :3

1150.04 kg

Dan nilai perbedaan antara model lurus dan zigzag adalah:

(Model zigzag – Model Lurus)

1150.04 – 1115.39 = **34.65kg**

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang saya teliti tentang dilakukannya uji tarik pada *pullplate*, dapat di simpulkan bahwa :

1. Kapasitas dari *pullplate* saat ini yang digunakan hanya mencapai *max load* 1115.39 kgf, saat ini unit di PT XXX banyak yang memiliki berat lebih dari kapasitas *pullplate* saat ini
2. *Pullplate* yang saat ini tidak disarankan di pasang pada unit dengan kapasitas melebihi dari 1115.39 kg
3. Pemasangan *pullplate* di lakukan oleh *team* produksi
4. Uji tarik adalah metode yang paling tepat yang di gunakan untuk pengujian
5. Konsultasi sebelum melakukan pengujian perlu di lakukan untuk menyesuaikan spesimen uji dan mesin uji tarik
6. Pembuatan desain ulang sangat perlu di lakukan meskipun menggunakan material dan dimensi yang sama, metode mengganti *patern screw* pada *pullplate* terbukti efektif meningkatkan kapasitas *load pullplate*.
7. Untuk desain baru dapat mencapai *max load* 1150.04 kg, hal ini memiliki perbedaan 34.65kg dengan desain lama
8. Pengaplikasian desain baru akan lebih efektif untuk di gunakan.
9. Problem terjadi karena berat unit melebihi kapasitas dari *pulplate*
10. Hasil visual baru lebih bagus daripada visual *pullplate* model lama

SARAN

Dari hasil kesimpulan terkait dengan penelitian di atas maka penulis memberikan beberapa saran untuk keselamatan dan kesehatan kerja, yaitu sebagai berikut:(Macías et al., 2017)

1. Perusahaan perlu *me-review* kembali terkait regulasi pemasangan *pullplate*, sehingga pemasangan yang di lakukan dapat di lakukan lebih sesuai berdasarkan hasil uji tarik.
2. Pengaplikasian *pullplate* baru perlu di lakukan mengingat *pullplate* lama dan *pullplate* baru memiliki perbedaan yang sekitar 34.6 kg
3. perlu di terbitkan kembali regulasi SOP pemasangan *pullplate* berdasarkan spesimen uji yang baru.
4. untuk unit *dengan* kapasitas melebihi kapasitas *max pullplate* saat ini perlu di buatkan *special pullplate* dengan material yang lebih tebal yang sesuai dengan kapasitas saat ini.
5. untuk unit dengan kapasitas melebihi kapasitas *max pullplate* saat ini perlu di buatkan *special pullplate* dengan material yang lebih tebal yang sesuai dengan kapasitas saat ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvian, L., Hanifi, R., & Fitri, M. (2020). Analisis pengaruh letak sekrup terhadap kekuatan sambungan baja ringan menggunakan metode analitik dan metode uji tarik. *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*, 6(2), 69-75.
- Atmosuseno, B. S. (1998). Budi daya, kegunaan, dan prospek Sengon.
- Dio, A. (2022). Studi pengaruh pemanasan material aluminium alloy 1100 terhadap punch force dan sheared edge pada proses punching (Disertasi, Universitas Gadjah Mada).
- Manullang, R. M., & Gusniar, I. N. (2022). Proses bending plat pada pembuatan produk round filter di PT Inovasi Pro Filter Indonesia. *Jurnal Pendidikan Teknik Mesin Undiksha*, 10(2), 166-173.
- Morena, Y., et al. (2021). Pengujian kuat lentur dan kuat tekan kayu sengon dengan menggunakan lapisan/coating resin. *SAINSTEK*, 9(2), 137-142.
- Okariawan, I. D. K., Fajar, M., & Hidayatullah, S. (2016). Optimasi kekuatan tarik komposit polyester diperkuat serat sisal dengan filler serbuk gergaji kayu sengon menggunakan metode respon surface. *Dinamika Teknik Mesin*, 6(2).
- Pratama, A. A. (2017). LKP: Rancang Bangun Aplikasi Stok Berbasis Web pada Bagian Landscape di PT XXX (Disertasi, Institut Bisnis dan Informatika Stikom Surabaya).
- Prianto, A., & Arifin, R. (2022). Analisa wood plastic composite serbuk kayu sengon laut dan plastik HDPE terhadap uji tarik dan uji struktur mikro. *AutoMech: Jurnal Teknik Mesin*, 2(01).
- Rizky, T., Fikri, A., & Nasuha, C. N. (2022). Kekuatan tarik plywood dari bahan sengon (*Albizia Chinensis*). *Jurnal Fakultas Teknik Kuningan*, 3(2), 65-70.
- Rosyidi, K., Santoso, P. B., & Sasongko, M. N. (2015). Peningkatan efektivitas perawatan mesin perontok bulu unggas dengan metode overall equipment effectiveness dan failure mode effect analysis (studi kasus di perusahaan pengolahan ayam kampung Pasuruan). *JEMIS (Journal of Engineering & Management in Industrial System)*, 3(2).