https://doi.org/10.56862/irajtma.v4i3.350

IRA Jurnal Teknik Mesin dan Aplikasinya (IRAJTMA)

Vol. 4, No. 3, 2025, pp. 208-214, e-ISSN: 2962-4290

Available online http://e-journals.irapublishing.com/index.php/IRAJTMA/

Scientific Articles

Desain dan Simulasi *Screw Press* Mesin Pencetak Briket

Design and Simulation of Screw Press Briquette Press Machine

Imam Arif Ramadhan[1*], Ali Hasimi Pane[1], Intan Zahar[1]

[1]Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Asahan, Kisaran 21222, Indonesia

**Corresponding author*: imamarif475@gmail.com

Diterima: 27-10-2025 **Disetujui: 01-12-2025** **Dipublikasikan: 29-12-2025**

IRAJTMA is licensed under a Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Abstrak

Screw Press dimanfaatkan untuk mendorong dan memadatkan bahan baku briket kedalam cetakan. Salah satu masalah dalam *Screw Press* yaitu kerusakan karena adanya gaya gesek dan tekanan yang bekerja pada mesin sehingga perlu dilakukan simulasi menggunakan Computer-Aided Engineering (CAE). Penelitian ini bertujuan untuk simulasi desain *Screw Press* dan distribusi tegangan serta regangan (von mises). Material yang digunakan aluminium 6082-T6 dengan yield strength 280 MPa dan ultimate strength 310 MPa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa simulasi desain *Screw Press* dengan variasi beban 2 N, 4 N dan 6 N memiliki tegangan maksimum masing-masing sebesar 4,9 MPa, 5,08 MPa, 5,26 MPa, dan regangan maksimum sebesar sebesar 6,99 ×10^(-5), 7,22×10^(-5), dan 7,47×10^(-5), serta memiliki Faktor kemanan berada pada nilai maksimum skala (≈15). Penelitian ini berkontribusi dalam identifikasi potensi plastisitas lokal pada pangkal ulir *Screw Press* mesin pencetak briket sebagai pertimbangan desain. Secara keseluruhan struktur *Screw Press* masih berada dibawah batas luluh material dan dinyatakan aman.

Kata Kunci: Briket, *Screw Press*, CAE, Ansys, Analisis Elemen Hingga.

Abstract

Screw Press es are used to push and coMPact briquette raw materials into molds. One problem with Screw Press es is damage caused by friction and pressure acting on the machine, which necessitates simulation using Computer-Aided Engineering (CAE). This study aims to simulate the Screw Press design and the distribution of stress and strain (von Mises). The material used is aluminum 6082-T6 with a yield strength of 280 MPa and an ultimate strength of 310 MPa. The results show that the Screw Press design simulation with load variations of 2 N, 4 N, and 6 N has maximum stresses of 4.9 MPa, 5.08 MPa, and 5.26 MPa, respectively, and maximum strains of 6.99, 7.22, and 7.47, respectively, and a safety factor at the maximum scale value (≈15). This study contributes to the identification of potential local plasticity at the base of the Screw Press of the briquette molding machine as a design consideration. Overall, the Screw Press structure is still below the material yield limit and is declared safe.

Keywords: *Briquettes, Screw Press, CAE, Ansys, Finite Element Analysis.*

1. Pendahuluan

Screw Press merupakan salah satu elemen terpenting dari rancangan mesin pencetak briket yang berfungsi untuk mendorong dan memadatkan bahan baku menjadi briket dengan efisiensi tinggi (Soolany 2020; Hatami and Perayoga 2022). *Screw Press* banyak digunakan dalam mesin kelapa sawit untuk memisahkan minyak kasar (Crude oil) dengan memberikan tekanan tertentu (Hikmawan et al. 2020; Taringan 2020). Pada umumnya, *Screw Press* sering mengalami kerusakan karena adanya gaya gesek dan tekanan yang diberikan secara terus menerus yang

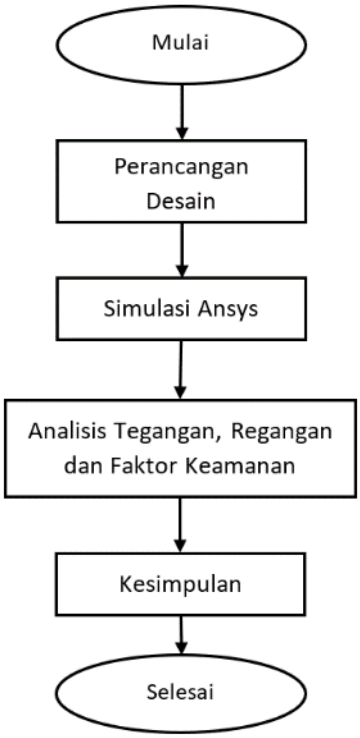
menyebabkan efisiensi mesin berkurang serta umur pada komponen mesin semakin cepat (Wardianto and anrinal 2022). Kosentrasi tegangan pada sambungan poros dan Hub yang menerima beban puntir serta tekanan yang terjadi secara bersamaan dapat menyebabkan kegagalan pada struktur *Screw Press* sehingga perlu dilakukan analisis simulasi dalam menganalisis *Screw Press* .

Beberapa peneliti telah melakukan pengembangan simulasi pada *Screw Press* dengan melihat analisis gaya, tegangan dan tekanan yang bekerja untuk memperbaiki kinerja serta efisiensi pada mesin (Chen and Liu 2015). Penelitian yang dilakukan oleh Yu tahun 2014 tentang penerapan Finite Element Methode (FEM) pada komponen inti mesin *Screw Press* yang menunjukkan bahwa penggunaan FEM dapat menghasilkan pemetaan tegangan, kosentrasi pada sisi dan akar screw flight yang sesuai dengan teori. Kesesuaian hasil FEM dapat mengungkapkan kondisi kritis struktur sehingga dapat mengevaluasi kelayakan desain dan memberikan dasar yang kuat untuk struktur *Screw Press* pada mesin. Selanjutnya, pada penelitian (Ni et al. 2020) menunjukkan bahwa FEM memberikan distribusi tegangan dan deformasi pada struktur menjadi alat bantu utama dalam perancangan komponen teknik modern.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penerapan desain dan simulasi FEM pada *Screw Press* pada mesin pencetak briket penting untuk melihat struktur yang dirancang memiliki kekuatan dan kekuatann terhadap beban oprasional. Penelitian ini bertujuan untuk simulasi desain *Screw Press* , distribusi tegangan, regangan (von mises) dan faktor keamanan.

2. Metode

Penelitian ini menggunakan pendekatan metode elemen hingga (Finite Element Method/FEA) menggunakan Autocad berbasis CAD dan CAE. Penelitian ini dilakukan dengan 2 tahapan yaitu dengan pembuatan desain geometri, dan menganalisis tegangan, regangan serta faktor keamanan yang terjadi pada *Screw Press* . Adapun diagram alir penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

2.1. Proses Desain

Simulasi *Screw Press* dimulai dengan memberikan spesifikasi parameter *Screw Press* yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Spesifikasi *Screw Press*

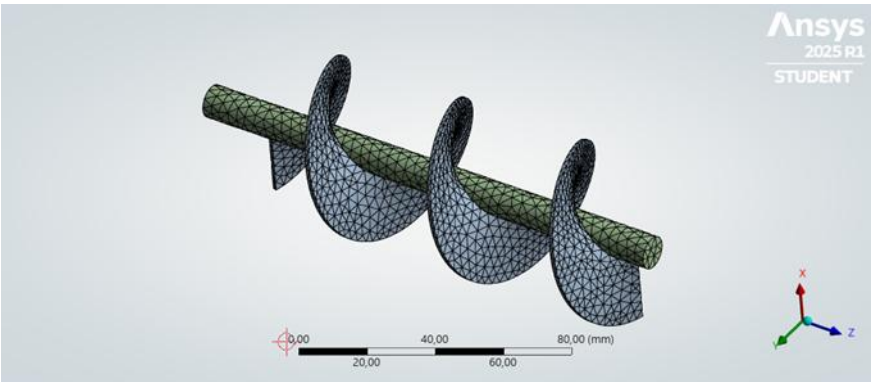
Parameter	Dimensi
Bahan	*Aluminum 6082-T6*
Diameter poros	10 mm
Diameter ulir	50 mm
Panjang poros	155 mm
Jumlah Pitch	3
Jarak antar pitch	43 mm

Material yang digunakan yaitu Alluminium 6082-T6 yang memiliki konduktivitas termal tinggi. Sifat mekanik utama aluminium modulus elastisitas 69 GPa, Poisson's ratio 0,33, dan batas luluh 310 MPa. Adapun sifat material Alluminium 6082-T6 dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Material Properties Alluminium 6082-T6

Parameter	Nilai
Density	2700 kg/m³
Modulus of Elasticity	69.000 (MPa)
Poisson Ratio	0,33
Yield Strength	280 (MPa)
Tensile Strength	310 (MPa)

Selanjutnya, proses meshing dengan membagi model geometri menjadi elemen kecil yang saling terhubung (finite element). Proses meshing dilakukan dengan menerapkan ukuran global (global element size) sebesar 2 mm dan jenis elemen tetrahedral. Tetrahedral dipilih karna jenis ini mampu menyesuaikan mesh pada komponen dengan geometri yang rumit seperti *Screw Press* yang memiliki ulir dan transisi poros. Hasil mesh yang didapat pada model geometri *Screw Press* yaitu 34.288 node dan 17.156 elemen yang menunjukkan tingkat kepadatan mesh cukup tinggi sehingga distribusi elemen pada setiap bagian relatif seragam. Hasil mesh dapat dilihat pada Gambar 2 di bawah ini.

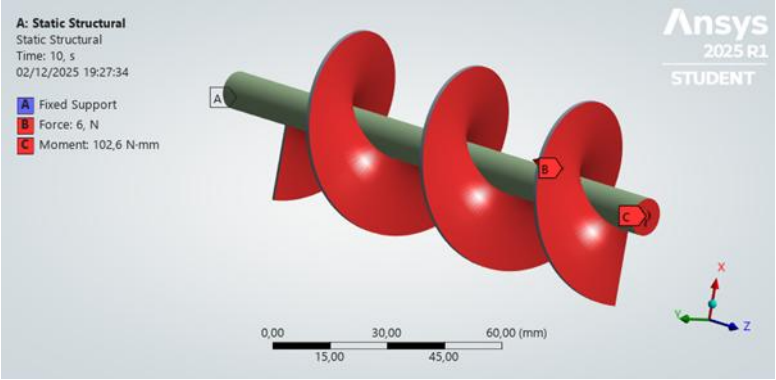


Gambar 2. Proses Meshing pada *Screw Press*

2.2. Tegangan, Regangan dan Faktor keamanan

Analisis regangan, tegangan dan faktor keamanan dilakukan dengan memberikan pembebanan statik. Beban yang diberikan berupa gaya tekan dengan 3 variasi yaitu 2N, 4N dan 6N dengan gaya puntir sebesar 102,6 N.m. Pada belakang poros diterapkan kondisi fixed support

yang terhubung langsung dengan transmisi untuk menahan poros tidak bergeser selama beban bekerja.

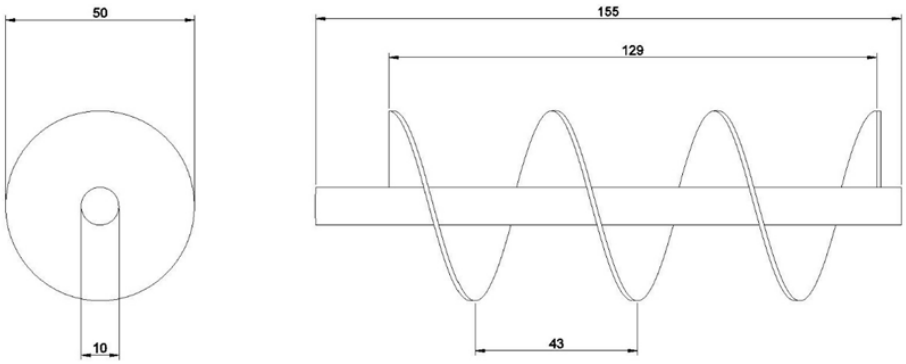


Gambar 3. Pemberian Loads dan boundary condition pada *Screw Press*

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Desain *Screw Press*

Desain *Screw Press* menggunakan software Autocad dengan memasukkan spesifikasi dan melakukan simulasi menggunakan software ansys. Desain *Screw Press* memiliki diameter ulir sebesar 50 mm dan diameter poros 10 mm. Selanjutnya panjang *Screw Press* sebesar 155 mm dengan panjang ulir sebesar 129 mm dan jarak antara picth ulir 43 mm. Bahan yang digunakan Alluminium 6082-T6. Adapun hasil desain *Screw Press* dapat dilihat pada Gambar 4.

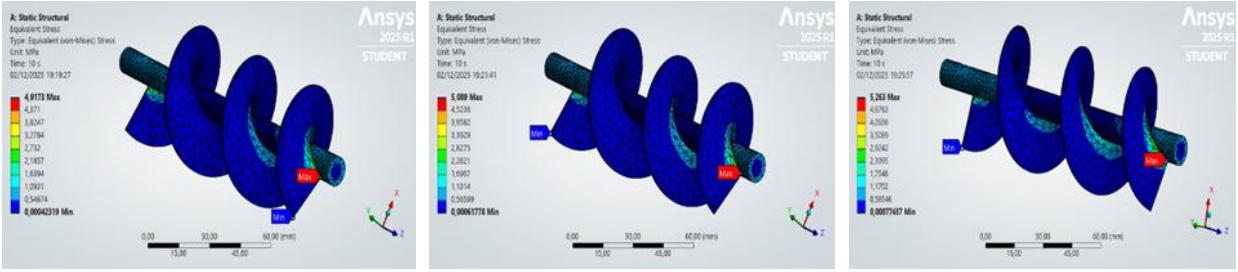


Gambar 4. Desain *Screw Press*

3.2. Analisis Tegangan, Regangan dan Faktor keamanan

3.2.1. Analisis tegangan

Tegangan *Screw Press* dilakukan dengan memberikan variasi pembebenan 2N, 4N dan 6N. Distribusi tegangan terjadi pada area pangkal ulir yang ditunjukkan pada gradasi warna dengan warna merah menunjukkan titik maksimum tegangan. Gambar 5 menunjukkan semakin besar beban yang diberikan maka distribusi tegangan juga akan semakin membesar. Hasil simulasi distribusi tegangan pada beban 2N sebesar 4,9 MPa, dan meningkat pada beban 4N sebesar 5,08 MPa serta beban 6N sebesar 5,26 MPa. Distribusi tegangan secara konsisten pada variasi beban terletak pada pangkal ulir depan. Hal ini menunjukkan daerah kritis pada *Screw Press* karna adanya perubahan geometri yang signifikan antara ulir dan poros. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan (Budiwantoro and Hermawan 2017), transisi geometri ulir dan poros cenderung merupakan titik konsentrasi tegangan. Distribusi tegangan yang terjadi pada *Screw Press* berada jauh dibawah kekuatan luluh material yaitu 280 MPa. Dengan demikian, struktur berada dalam kondisi aman dalam menerima pembeban berulang.

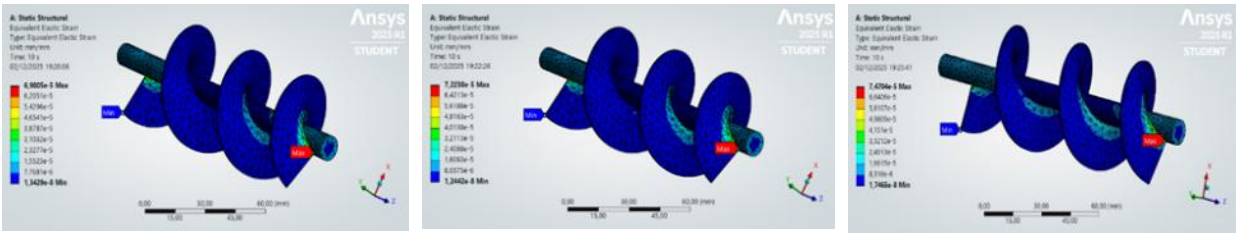


(a) (b) (c)

Gambar 5. Tegangan *Screw Press* (a) Pembebanan 2N, (b) Pembebanan 4N, (c) Pembebanan 6N

3.2.2 Analisis regangan

Regangan pada *Screw Press* menunjukkan bahwa semakin besar beban yang diberikan maka regangan von Mises akan semakin besar dan terjadi di pangkal ulir depan.



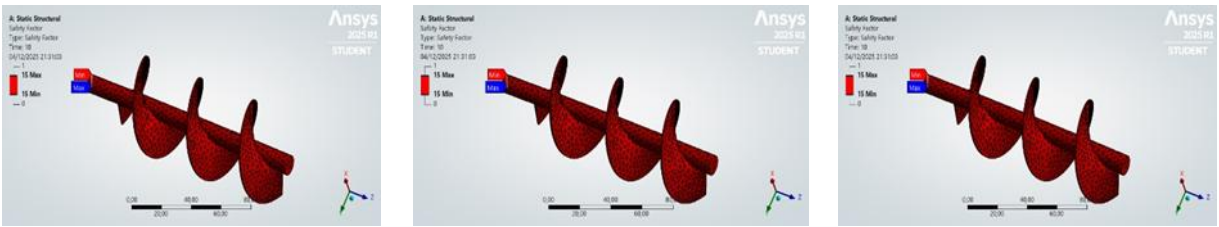
(a) (b) (c)

Gambar 6. Regangan *Screw Press* (a) pembebanan 2N, (b) Pembebanan 4N, (c) Pembebanan 6N

Gambar 6 menunjukkan hasil simulasi distribusi regangan ekuivalen von mises dengan nilai maksimum sebesar 6,99 ×10^(-5) (a), 7,22×10^(-5) (b) dan 7,47×10^(-5) (c). Pola distribusi regangan yang ditunjukkan memiliki kesamaan dimana nilai tertinggi terdapat pada pangkal ulir bagian depan. Berdasarkan hasil simulasi menunjukkan area pangkal ulir menjadi titik konsentrasi tegangan dan regangan akibat beban kerja. Hal ini mengindikasikan bahwa komponen masih bekerja dalam domain elastis dengan tingkat deformasi yang sangat rendah, akan tetapi titik konsentrasi regangan perlu diperhatikan.

3.2.3. Faktor Keamanan

Faktor keamanan (*safety factor*) model *Screw Press* dengan 3 variasi pembebanan memiliki hasil yang sama dimana seluruh struktur berada pada kondisi aman berdasarkan batas tegangan material yang digunakan. Dalam analisis Faktor keamanan, warna merah mewakili area yang dianggap aman dengan nilai faktor keamanan berada pada maksimum skala (≈15) tanpa adanya zona kritis yang mendekati nilai satu (FoS = 1), sehingga tidak ada indikasi kegagalan struktural pada kondisi pembebanan statis yang dianalisis. Secara keseluruhan, model menunjukkan kinerja struktural yang sangat aman di bawah kondisi pembebanan yang diberikan. Hasil simulasi faktor keamanan dapat dilihat pada Gambar 7.



(a) (b) (c)

Gambar 7. Faktor keamanan *Screw Press* (a)pembebanan 2N, (b)pembebanan 4N, (c) Pembebanan 6N

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis numerik yang dilakukan dengan metode elemen hingga (Finite Element Analysis/FEA) pada komponen *Screw Press* mesin pencetak briket menggunakaan material alluminium 6082-T6, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Simulasi menunjukkan semakin besar beban yang diberikan maka distribusi tegangan juga akan semakin membesar, dengan distribusi tegangan pada beban 2N sebesar 4,9 MPa, dan meningkat pada beban 4N sebesar 5,08 MPa serta beban 6N sebesar 5,26 MPa.
2. Distribusi regangan *Screw Press* pada pembebanan 2N sebesar 6,99 ×10^(-5), meningkat pada beban 4N sebesar , 7,22×10^(-5) dan pada beban 6N sebesar 7,47×10^(-5).
3. Hasil analisis menunjukkan bahwa faktor keamanan pada komponen *Screw Press* berada pada nilai maksimum skala (≈15), dengan tidak ditemukannya area yang mendekati nilai kritis (FoS = 1) sehingga struktur dinyatakan aman.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Ali Hasimi Pane, S.T., M.T. dan Ibu Intan Zahar, S.Si., M.Si. selaku dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berharga dalam proses penyusunan jurnal ini. Dukungan dan ilmu yang diberikan telah menjadi landasan penting dalam menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Semoga segala bantuan dan kebaikan yang telah diberikan menjadi amal jariyah dan mendapatkan balasan yang setiMPal dari Tuhan Yang Maha Esa.

Daftar Pustaka

Abbas, Abdul Wahhab N., Ahmed Hussein, and Hasan A. Al Shubber. 2025. "A Numerical Analysis of Shaft Stress Concentration Using ANSYS." *Engineering, Technology & Applied Science Research* 15 (5): 26282–89. https://doi.org/10.48084/etasr.11111.

Audia, Ayu, Roni Suhartono, and Masri Bin Ardin. 2025. "Strength Analysis of Blades in a Coconut Fiber Processing Machine." *IRA Jurnal Teknik Mesin Dan Aplikasinya (IRAJTMA)* 4 (2): 107–13. https://doi.org/10.56862/irajtma.v4i2.246.

Bello, R. S., Olorunnisola, A. O., Omoniyi, T. E., & Onilude, M. A. 2024. Technoeconomic Review of Briquette Production in a Screw Press [SP] and Hydraulic Piston Press [HPP]. *Biomass Based Products*. https://doi.org/10.5772/intechopen.1007809.

Budiwantoro, Bagus, and Arief Teguh Hermawan. 2017. "Desain Geometri *Screw Press* Dengan Metode Numerik Elemen Hingga." *Mesin* 17 (2): 60–67. https://journals.itb.ac.id/index.php/jtms/article/view/4891.

Chen, Xiaolin, and Yijun Liu. 2015. *Finite Element Modeling and Simulation with Ansys Workbench*. Boca Raton: CRC Press.

Fenta, E.W., Ayele, M.M., Mebratie, B.A. *et al.* 2024. Adaptive design and development of a screw press water hyacinth briquetting machine and characterization of the water hyacinth briquette's combustion properties. *Biomass Conv. Bioref.* 14: 24241–24251 https://doi.org/10.1007/s13399-023-04500-6.

Hatami, Azan, and Dery Perayoga. 2022. "Rancangan Dan Simulasi Mesin Pencetak Briket Dari Tempurung Kelapa." Laporan Tugas Akhir, Bangka Belitung: Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Ni, Tao, Francesco Pesavento, Mirco Zaccariotto, Ugo Galvanetto, Qi Zhi Zhu e Bernhard A. Schrefler. 2020. "Hybrid FEM and Peridynamic Simulation of Hydraulic Fracture Propagation in Saturated Porous Media." *Computer Methods in Applied Mechanics and Engineering* 366: 113101. https://doi.org/10.1016/j.cma.2020.113101.

Ojo, O. T., & Mohammed, T. I. 2015. “Development of a Screw Press Briquette Making Machine.” *Journal of Advanced & Applied Sciences (JAAS)*, *3*(1), 1-10.

Soolany, Christian. 2020. “Rancang Bangun Pencetak Briket Tipe Screw Untuk Proses Produksi Briket Pelet Dari Arang Cangkang Kakao.” *AME (Aplikasi Mekanika Dan Energi): Jurnal Ilmiah Teknik Mesin* 6 (2): 62–67. https://doi.org/10.32832/ame.v6i2.3260.

Sypkens Smit, M., and W. F. Bronsvoort. 2017. "Efficient Tetrahedral Remeshing of Feature Models for Finite Element Analysis." *Engineering with Computers* 25 (4): 327–44. https://doi.org/10.1007/s00366-009-0123-8.

Wardianto and Anrinal. 2022. "Failure Analysis of the *Screw Press* Machine." *Jurnal Teknik Mesin*.

Yu, N. H., S. L. Li, and D. W. Liu. 2014. "Finite Element Analysis of the Pressing Screw in *Screw Press*." *Applied Mechanics and Materials* 530–531: 911–14. https://doi.org/10.4028/www.scientific.net/AMM.530-531.911.