
Rancangan Mesin Produksi Pakan Ternak Dari Sekam Padi Dengan Penggerak 2,5 HP

Roni Firdaus^a, Muchlisinalahuddin^a, Riza Muharni^a

^a Study Program of Mechanical Engineering, Universitas Muhammadiyah Sumatera Barat
Jalan By Pass Aur Kuning No. 1, Bukittinggi, Indonesia
Telephone/fax of institution/affiliation [Institution]

e-mail: roni.firdaus98@gmail.com, muchlisinaluddin.tm98@gmail.com, riza.muhamarni@gmail.com

Abstract

Rice husk is one of the waste products of rice production into rice which is used as an ingredient for making animal feed in the form of bran. Bran is the result of processing rice husks using a rice husk grinding machine. The process of designing and manufacturing a rice husk grinding machine has been carried out with the innovation of a rice husk grinding machine into bran with a scale of 5 kg which has a light weight, small model and easy machine operation. Making rice husk grinding machine into bran uses L profile steel as frame, sheet steel as body cover, shaft, bearing, coir v-belt, pulley and motor as drive. Analysis of frame strength using the 2019 solidwork application with static load 1 simulation (engine load).

Keywords: rice husk grinding machine, rice husk, frame simulation

Abstrak

Sekam padi merupakan salah satu limbah dari hasil produksi padi menjadi beras yang digunakan sebagai bahan untuk membuat pakan ternak dalam bentuk dedak. Dedak adalah hasil pengolahan dari sekam padi menggunakan mesin penggiling sekam padi. Proses perancangan dan pembuatan mesin penggiling sekam padi telah dilakukan dengan inovasi sebuah mesin penggiling sekam padi menjadi dedak dengan skala 5 kg yang memiliki bobot ringan, model kecil dan pengoperasian mesin yang mudah. Pembuatan mesin penggiling sekam padi menjadi dedak menggunakan baja profil L sebagai rangka, baja lembaran sebagai cover bodi, poros, bantalan, sabut v-belt, pulley dan motor sebagai penggerak. Analisis kekuatan rangka menggunakan aplikasi solidwork 2019 dengan simulasi statis beban 1 (beban mesin) dan simulasi statis beban 2 (beban cover body).

Kata kunci: mesin penggiling sekam padi, sekam padi, silmulasi rangka

1. Pendahuluan

Sekam padi merupakan salah satu limbah dari hasil produksi padi menjadi beras[1]. sekam padi memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai mulsa yang digunakan untuk lapisan pelindung tanah, penangkal hama, memperbaiki struktur tanah dan meningkatkan porositas. Dalam perkembangan teknologi pakan ternak, sekam padi digunakan sebagai bahan untuk membuat pakan ternak dalam bentuk dedak[2].

Telah dilakukan proses perancangan dan pembuatan mesin penggiling sekam padi dengan mekanisme penggilingan kombinasi yaitu Hammer Mills yang memiliki 3 buah palu

pemukul dan Disc Mills tipe Single Disc Attrition Mills. Hasil analisis terbaik untuk kapasitas produksi didapat yaitu 10 kg/jam dan untuk konsumsi bahan bakar yaitu 2,05 L/jam.

Berdasarkan penelitian di atas, inovasi yang dapat dilakukan adalah membuat sebuah mesin penggiling sekam padi menjadi dedak skala 5 kg yang memiliki bobot ringan, model yang kecil dan pengoperasian mesin yang mudah. Diharapkan mesin penggiling sekam padi ini dapat menjadi solusi dalam mengatasi segala permasalahan yang ada dimasyarakat terutama kebutuhan akan pakan ternak.

Motor Listrik

Mesin motor listrik adalah alat untuk mengubah energi listrik menjadi energi mekanik. Alat yang berfungsi sebaliknya, mengubah energi mekanik menjadi energi listrik disebut generator atau dinamo[9].



Gambar 1. Motor listrik

Pada motor listrik tenaga listrik diubah menjadi tenaga mekanik. Perubahan ini dilakukan dengan mengubah tenaga listrik menjadi magnet yang disebut sebagai elektro magnet. Sebagaimana kita ketahui bahwa kutub dari magnet yang senama akan tolak-menolak dan kutub tidak senama, tarik-menarik. Maka dapat memperoleh gerakan jika kita menempatkan sebuah magnet pada sebuah poros yang dapat berputar, dan magnet yang lain pada suatu kedudukan yang tetap.

Pulley dan Belt



Gambar 2. Pulley dan belt

Pulley dan *belt* merupakan pasangan elemen mesin yang digunakan untuk mentransmisikan daya dari satu poros ke poros lain. Perbandingan kecepatan antara poros penggerak dan poros yang digerakan tergantung pada perbandingan diamener pulley yang digunakan. Material pulley biasanya terbuat dari bahan baja, baja tuang, besi tuang, aluminium, plastik, dan lain-lain[11]. Sabuk atau belt biasanya dibuat dengan bahan berbasis karet atau polimer.

Poros

Poros merupakan salah satu bagian dari elemen mesin yang berputar dimana fungsi untuk meneruskan daya dari satu tempat ketempat yang lain. Dalam penerapan poros kombinasikan dengan puli, bearing, roda gigi dan elemen lainnya[12]. Poros bisa menerima beban lentuan,

beban tarikan, beban tekanan atau beban puntiran yang bekerja sendiri-sendiri atau berupa gabungan satu dengan lainnya.



Gambar 3. Poros

Bantalan

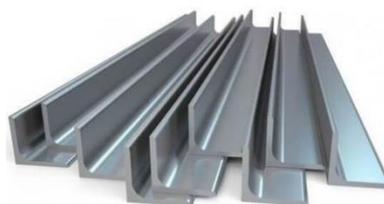
Bantalan merupakan sebuah elemen mesin yang berfungsi untuk membatasi gerak relatif antara dua atau lebih komponen mesin agar selalu bergerak pada arah yang diinginkan. Bantalan menjaga poros agar selalu berputar terhadap sumbu porosnya, atau juga menjaga suatu komponen yang bergerak linier agar selalu berada pada jalurnya.



Gambar 4. Blok bantalan

ASTM A36 STEEL (baja profil L)

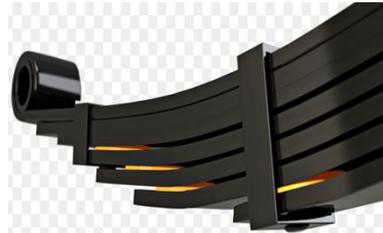
Baja profil L adalah potongan logam besi yang diletakkan secara horizontal dengan sudut 90 derajat atau sudut siku-siku ke arah mesin cetak dan merupakan sebuah bar penopang yang terbuat dari baja galvanis dan sering sekali digunakan untuk las atau bor[10]. Logam Besi ini juga disebut dengan nama lain angle bar, bar siku dan sering juga disebut sebagai "L-Bracket".



Gambar 5. ASTM A36 STEEL (baja profil L)

Pegas Daun

Pegas merupakan komponen yang didesain memiliki kekakuan yang relatif rendah dibanding dengan rigid normal, sehingga memungkinkan untuk menerima gaya yang dibebankan padanya sesuai dengan tingkatan tertentu. Pegas tidak seperti komponen struktur lain dalam hal kekuatan waktu terbebani serta kemampuan menyimpan energi mekanis setiap saat. Dalam suspensi kendaraan, saat roda bertemu[13].

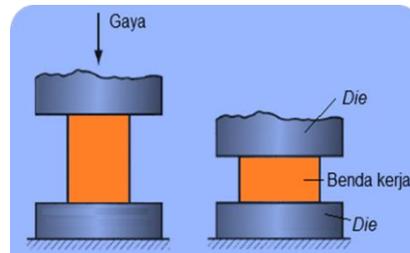


Gambar 6. Pegas daun

Konsep dasar pegas daun adalah batang cantilever yang diberi beban lateral pada ujungnya dan ujung yang lain dijepit sehingga batang cantilever terdefleksi dan mempunyai radius curvature[14].

Tempa

Kerja tempa adalah suatu proses pengerjaan logam yang paling tua. Prosesnya terdiri dari atas pemukulan atau penekanan logam menjadi bentuk yang dikehendaki[15].



Gambar 7. Tempa

Hal ini dapat dikerjakan baik dalam keadaan panas maupun dingin, tetapi istilah tempa umumnya menggunakan panas. Jadi yang dimaksud menempa adalah suatu proses pengerjaan logam dalam keadaan panas dengan cara memukul dengan palu diatas landasan.

Penempaan dapat dilakukan dengan tangan maupun dengan mesin. Untuk benda-benda kerja yang ringan dapat dilakukan dengan penempaan tangan. Penempaan dengan mesin biasanya dilakukan untuk pekerjaan-pekerjaan berat,dapat menggunakan matres ataupun tidak menggunakan matres.

Sambungan Baut

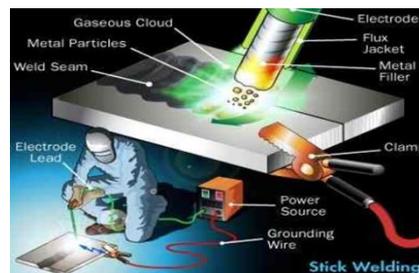
Baut adalah suatu batang atau tabung yang membentuk alur helix atau tangga spiral dibagian permukaan[17]. Penggunaan utamanya adalah sebagai pengikat (fastener) untuk menahan dua objek bersama, dan sebagai pesawat sederhana untuk mengubah torsi (torque) menjadi gaya linear. Baut juga didefinisikan sebagai bidang miring yang membungkus suatu batang. Baut yang akan digunakan adalah baut 17 mm yang digunakan untuk memasak bearing, cover atas dan motor penggerak.



Gambar 8. Pegas daun

Pengelasan SMAW

Pengelasan adalah suatu proses menyatukan 2 buah logam atau lebih menjadi suatu bentuk sambungan dengan menggunakan proses panas[18]. Panas tersebut diperlukan untuk mencairkan bagian logam yang akan disambung dengan elektroda sebagai bahan tambah atau filler. Elektroda yang berfungsi sebagai bahan pengisi mencair bersama dengan benda kerja dan setelah dingin akan menjadi satu kesatuan yang sukar dipisahkan dan membentuk paduan logam las atau weld metal. Pada saat logam las masih berupa cairan selanjutnya pelan-pelan akan membeku selalu dilindungi oleh terak atau slang yang berfungsi melindungi logam las dari oksidasi udara luar agar kualitas logam las dapat terjaga. Terak atau slang dibentuk dari bahan salutan pada elektroda. Kualitas dari sambungan las inilah yang akan membentuk kualitas dari sebuah sambungan las.

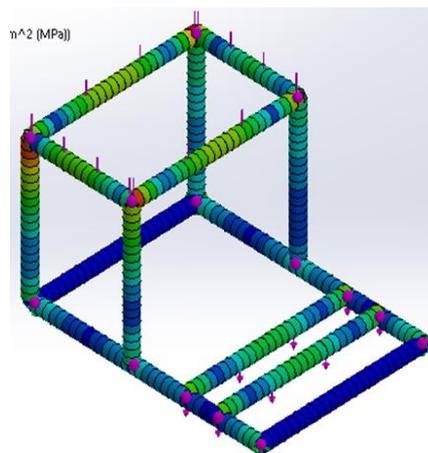


Gambar 9. Pengelasan

Las *Shield Metal Arc Welding* (SMAW) dimana Sebuah proses penyambungan logam yang menggunakan energi panas untuk mencairkan benda kerja dan elektroda (bahan pengisi)[19].

2. Metodologi

Pada penelitian ini dilakukan simulasi kekuatan rangka menggunakan software Solidworks 2019. Software tersebut membantu dalam melakukan penganalisaan desain rangka hingga mendapatkan hasil berupa stress, displacement dan strain pada struktur rangka yang dibuat, selain hal tersebut Solidworks memberikan dua hasil analisa yaitu berupa simulasi dan berupa data angka, keuntungan lain yaitu biaya yang digunakan berkurang dan waktu bisa dipercepat. Material yang digunakan ASTM A36 Steel profil L 30mm x 30 mm.



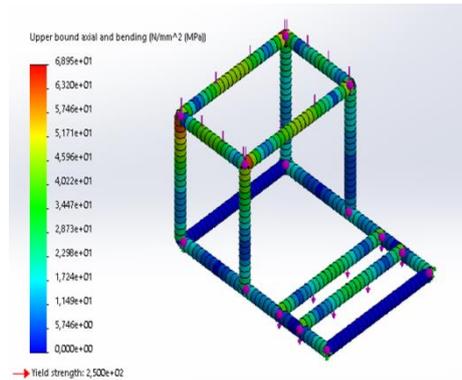
Gambar 10. Desain rangka

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Simulasi Statis Beban 1

Langkah-langkah melakukan simulasi pada rangka mesin pencetak bakso menggunakan Solidworks 2019:

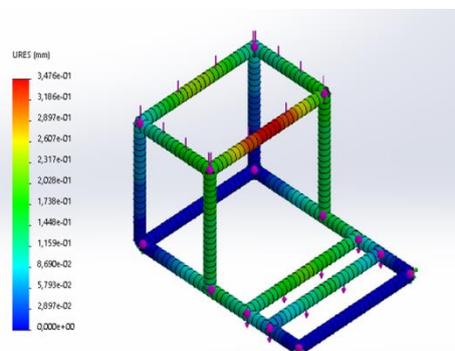
Von mises



Gambar 11. Hasil simulation von mises pada beban 1

Von Mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari principal axes dan berhubungan dengan principal stress. Warna yang terdapat pada gambar 4.2 di atas merupakan nilai perwakilan dari besar nilai von mises yang dapat dilihat disamping model rangka. Besar tegangan von mises terbesar terjadi pada bagian sudut rangka, ditandai dengan warna oranye kemerahan dengan besar nilai von mises yaitu $4,641e+00$ N/m² dan nilai terkecil ditandai dengan warna biru muda sebesar $3,106e+01$ N/m².

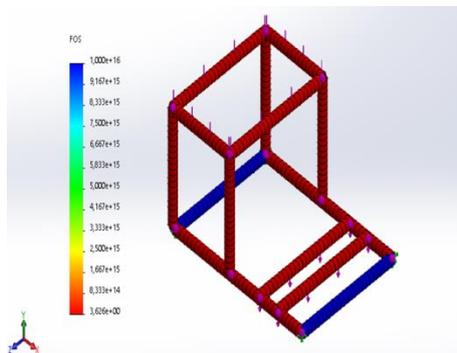
Displacement



Gambar 12. Hasil simulation displacement pada beban 1

Displacement merupakan perubahan bentuk pada benda yang dikenai gaya. Pada simulasi akan dilihat berapa besar displacement yang terjadi pada rangka melalui simulation displacement (resultan displacement). Pada gambar 4.3 di atas diketahui resultant displacement pada rangka yang dibebani dengan beban 1. Besar displacement maksimum sebesar $5,647e-02$ mm dan minimum sebesar $1,907e-01$ mm

Factor of safety



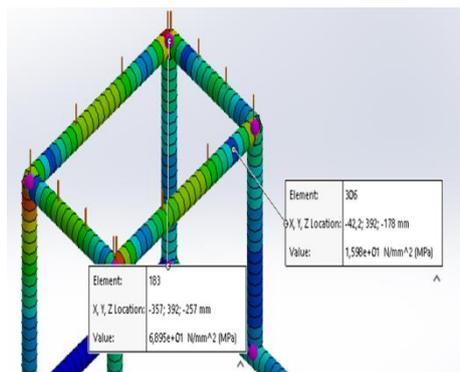
Gambar 13. Hasil simulation factor of safety pada beban 1

Factor of safety pada rangka yang dibebani dengan beban 1. Besar factor of safety pada rangka yang dibebani beban 1 yaitu nilai sebesar 3,6.

3.2 Simulasi Statis Beban 2

Langkah-langkah melakukan simulasi pada rangka mesin pencetak bakso menggunakan Solidworks 2019:

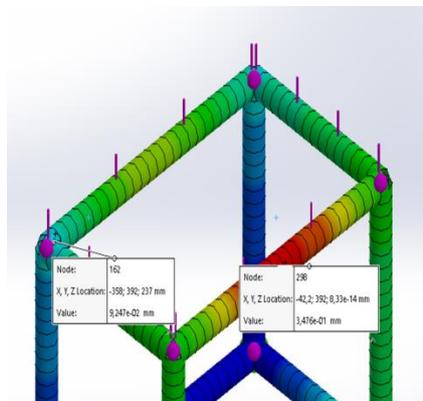
Von mises



Gambar 14. Hasil simulation von misses pada beban 2

Von Mises stress adalah resultan dari semua tegangan yang terjadi diturunkan dari principal axes dan berhubungan dengan principal stress. Pada gambar diatas diketahui tegangan maksimal strees von misses yang terjadi pada rangka yang dibebani beban 2 sebesar 6,895e+01 N/m² dan minimum sebesar 1,598e+01 N/m² dengan yield strength sebesar 2,500e+02 N/m².

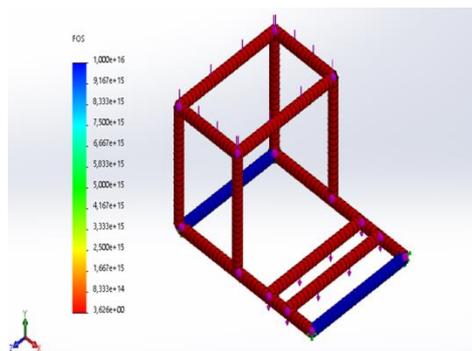
Displacement



Gambar 15. Hasil simulation displacement pada beban 2

Resultant displacement pada rangka yang dibebani dengan beban 2. Besar displacement maksimum sebesar 9,247e-02 mm dan minimum sebesar 3,476e-01 mm.

Factor of safety.



Gambar 16. Hasil simulation factor of safety pada beban 2

factor of safety pada rangka yang dibebani dengan beban 2. Besar factor of safety pada rangka yang dibebani beban 2 yaitu 3,6.

3.3 Hasil Analisa Simulasi Kekuatan Struktur Rangka Mesin Penggiling Sekam Padi Menggunakan Solidwork 2019

Tabel 1. Rekap hasil simulasi statis rangka mesin penggiling sekam padi menggunakan Solidwork 2019

Simulation			Max	Min	Yield of strengt h
B e b a n 1	Stress	Von misses	4,641e+00 N/m ²	3,106e+01 N/m ²	250.00 0.000,0 0 N/m ²
		Displacement	5,647e-02 mm	1,907e-01 mm	-
	Factor of safety		1,000 e+ 16	3,6	-
B e b a n 2	Stress	Von misses	6,895e+01 N/m ²	1,598e+01 N/m ²	250.00 0.000,0 0 N/m ²
		Displacement	9,247e-02 mm	3,476e-01 mm	-
	Factor of safety		1,000 e+ 16	3,6	-

Dari table diatas, diketahui simulasi statis rangka mesin penggiling sekam padi menggunakan SolidWork 2019 dengan beban total 50 kg (beban 1 = 20 kg dan beban 2 = 30 kg) dan menggunakan material ASTM A36 STEEL baja profil L dengan panjang sisi 50 mm ketebalan 4 mm memiliki nilai factor of safety sebesar 3,6. Berdasarkan Dobrovolsky dalam buku "machine element" rentang factor of safety untuk beban dinamis adalah 2,0–3,0, maka kekuatan rangka mesin pengupas kacang tanah mampu menopang kinerja mesin selama penggunaan.

4. Kesimpulan

Setelah melakukan simulasi kekuatan rangka mesin penggiling sekam padi menggunakan software Solidworks 2019 dengan pemberian beban 1 adalah Tegangan von mises terbesar yaitu dudukan rangka yang dibebani oleh beban 1 sebesar $4,641e+00$ N/m². Sedangkan displacement terbesar terjadi pada beban 1 sebesar $5,647e-02$ mm. tegangan von mises terkecil yaitu dudukan rangka yang dibebani oleh beban 1 sebesar $3,106e+01$ N/m². Sedangkan displacement terkecil terjadi pada beban 1 sebesar $1,907e-01$ mm. Sehingga konstruksi ini aman digunakan, Hal ini dikarenakan kekuatan maksimal rangka lebih besar dari kekuatan beban yang ditampung. Sedangkan dengan pemberian beban 2 adalah Tegangan von mises terbesar yaitu dudukan rangka yang dibebani oleh beban 2 sebesar $6,895e+01$ N/m². Sedangkan displacement terbesar terjadi pada beban 2 sebesar $9,247e-02$ mm. tegangan von mises terkecil yaitu dudukan rangka yang dibebani oleh beban 2 sebesar $1,598e+01$ N/m². Sedangkan displacement terkecil terjadi pada beban 2 sebesar $3,476e-01$ mm. Sehingga konstruksi ini aman digunakan, Hal ini dikarenakan kekuatan maksimal rangka lebih besar dari kekuatan beban yang ditampung.

Daftar Pustaka

- [1] I. Listiana, R. Bursan, R. Widyastuti, A. Rahmat, and H. Jimad, "Pemanfaatan Limbah Sekam Padi Dalam Pembuatan Arang Sekam di Pekon Bulurejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu," *Interv. Komunitas*, vol. 3, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.32546/ik.v3i1.1118.
- [2] A. M. Rusyidi, "Evaluasi Kualitas Dedak Padi Sebagai Bahan Pakan Yang Terkontaminasi Sekam Padi," 2022.
- [3] H. Maros and S. Juniar, "Mesin penggiling sekam padi," pp. 1–23, 2016.
- [4] T. Rokhman, "Menghitung Torsi dan Daya Mesin pada Motor bakar," taufiqurrokhman.wordpress.com, 2012.
- [5] E. Julianto and S. Sunaryo, "Analisis Pengaruh Putaran Mesin Pada Efisiensi Bahan Bakar Mesin Diesel 2Dg-Ftv," *J. Penelit. dan Pengabd. Kpd. Masy. UNSIQ*, vol. 7, no. 3, pp. 225–231, 2020, doi: 10.32699/ppkm.v7i3.1282.
- [6] M. D. Rahman, N. A. Wigraha, and G. Widayana, "Pengaruh Ukuran Katup Terhadap Torsi Dan Daya Pada Sepeda Motor Honda Supra Fit," *J. Pendidik. Tek. Mesin Undiksha*, vol. 5, no. 3, pp. 45–54, 2019, doi: 10.23887/jjtm.v5i3.20283.
- [7] A. W. Krishadianto, "Pencacah Tebon Jagung Berkapasitas 200 Kg / Jam," 2015.
- [8] H. Maros and S. Juniar, "Bab II Tinjauan Pustaka," pp. 1–23, 2016.
- [9] M. Listrik, "Cara kerja generator," pp. 6–31.
- [10] A. Duta, "Baja Profil Carbon ST," agusdutaapagarbr.wordpress.com, 2022.
- [11] N. Haris Haq and R. Kaltsum, "Rancang Bangun Mesin Pengereng Rumput Laut Sistem Rotary dryer Dengan Menggunakan Tungku Pembakaran," 2021.
- [12] A. Husada, S. Tangkuman, and J. Rantung, "Optimasi Diameter Poros Roda Belakang Sepeda Motor," *J. Poros Tek. Mesin Unsrat*, vol. 2, no. 1, 2013.

- [13] J. Siswanto, "Analisis Numerik pada Struktur Pegas Daus untuk Kendaraan Berat dengan Variasi Geometri," *Pap. Knowl. . Towar. a Media Hist. Doc.*, vol. 3, no. April, pp. 49–58, 2015.
- [14] T. Hidayat, "Analisa Kegagalan Pegas Daun (Leaf Spring) pada Toyota Kijang Kapsul 7K-EI Tahun 2000," vol. 369, no. 1, pp. 1689–1699, 2018.
- [15] F. Adprianto, "Pengaruh Variasi Pukulan pada Proses Forging Hot Working Terhadap Sifat Mekanis dan Struktur Mikro," vol. 33, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [16] W. Forge, "Open-die Forging Vs Closed-die Forging," www.milwaukeeforge.com, 2018.
- [17] E. Kapri, "Implementasi Proses Manufaktur dan Uji Coba Prototipe Alat Uji Penetrasi Standar SNI 1811-," 2022.
- [18] A. Sam and C. Nugraha, "Kekuatan Tarik Dan Bending Sambungan Las Pada Material Baja Sm 490 Dengan Metode Pengelasan Smaw Dan Saw," *J. Mek. Januari*, vol. 6, no. 2015, pp. 550–555, 2015.
- [19] A. Bakhori, "Perbaikan Metode Pengelasan Smaw (Shield Metal Arc Welding) Pada Industri Kecil Di Kota Medan," *Bul. Utama Tek.*, vol. 13, no. 1, pp. 14–21, 2017.