JURNAL KARAJATA ENGINEERING Vol. x No. x, Bulan 20xx, pp. xx-xx, eISSN: xxxx-xxxx
http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata
DOI http://dx.doi.org/xx.xxxx/karajata

Logo Jurnal

PENGARUH PENAMBAHAN SABUT KELAPA TERHADAP KUAT TEKAN BETON

Hasbullah[1*], Jasman[2], Mustakim[3]
[1,2,3]Program Studi Teknik Sipil, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel:

Dikirim: tgl-bulan-tahun
Revisi: tgl-bulan-tahun
Diterima: tgl-bulan-tahun
Tersedia *online*: tgl-bulan-tahun

Keywords:

Coconut Fiber, Compressive Strength, Flexual Strenght

ABSTRACT

Coconut coir fiber is an alternative material that can be used as an added filler in concrete mixtures. The use of these materials can make a positive contribution to the utilization of abundant resources. In Pinrang Regency, Duampanua District, it can produce very large coconuts every year. The use of added materials in the form of natural fibers is expected to improve the mechanical properties of concrete, especially normal concrete. This study aims to determine the effect of adding coconut fiber as a material to the compressive strength and flexural strength. The method in this study is experimental, namely a research strategy whose results are to compare two variations by reducing or eliminating other variations. The results in this study are the maximum compressive strength value in normal concrete variation of 27.176 MPa, 0.5% variation of 26.233 MPa, 1.5% variation of 24.723 MPa and 2.5% variation of 22.458 MPa. The average flexural strength value in normal concrete variation is 3.733 MPa, 0.5% variation is 5.333 MPa, 1.5% variation is 7.600 MPa and 2.5% variation is 8.800 MPa. This figure shows that the role of fiber in the mixture causes a decrease in the compressive strength of the concrete, while the flexural strength increases.

ABSTRAK

Serat sabut kelapa merupakan bahan alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan tambah pengisi pada campuran beton. Pemakaian bahan ini dapat memberi kontribusi positif dalam pemanfaatan sumber daya yang melimpah. Di Kabupaten Pinrang Kecamatan Duampanua, dapat menghasilkan buah kelapa sangat besar setiap tahunnya. Penggunaan bahan tambah berupa serat alam ini diharapkan dapat memperbaiki sifat mekanik beton terkhususnya beton normal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan sabut kelapa sebagai material terhadap kuat tekan dan kuat lentur. Metode dalam penelitian ini adalah eksperimen, yaitu strategi penelitian yang hasilnya untuk membandingkan antara dua variasi dengan mengurangi atau menyisihkan variasi yang lain. Adapun hasil pada penelitian yaitu nilai kuat tekan maksimum pada variasi beton normal sebesar 27,176 MPa, variasi 0,5% sebesar 26,233 MPa, variasi 1,5% sebesar 24,723 MPa dan variasi 2,5% sebesar 22,458 MPa. Nilai kuat lentur rata-rata pada variasi beton normal sebesar 3,733 MPa, variasi 0,5% sebesar 5,333 MPa, variasi 1,5% sebesar 7,600 MPa dan variasi 2,5% sebesar 8,800 MPa. Angka tersebut menunjukkan peran serat pada campuran menyebabkan penurunan kuat tekan pada beton, sedangkan pada kuat lentur mengalami kenaikan.

***Penulis Korespondensi:**

Hasbullah,
Program Studi Teknik Sipil,
Universitas Muhammadiyah Parepare,
Jl Jenderal Ahmad Yani KM. 6,
Kota Parepare, Indonesia.
Email:
hasbullahbullah1997@gmail.com

This is an open access article under the CC BY-SA license.

I. PENDAHULUAN

Kebutuhan rumah terus meningkat seiring dengan meningkatnya populasi dan taraf hidup masyarakat. Semakin banyaknya perumahan yang dibangun menyebabkan kebutuhan material untuk membuat bangunan tersebut juga semakin meningkat [1].

Kebutuhan fasilitas perumahan, perhubungan dan industri juga berdampak pada peningkatan kebutuhan bahan-bahan pendukungnya. Salah satu produk yang meningkat tajam adalah beton [2].

Beton merupakan hasil dari pencampuran bahan-bahan agregat halus dan kasar yaitu pasir, batu, batu pecah atau bahan semacamnya lainnya [3].

Dalam ilmu teknik khususnya bidang teknik sipil, adanya inovasi sangat diperlukan untuk mengatasi permasalahan yang terus bermunculan. Seperti halnya permasalahan mengenai dampak lingkungan yang diakibatkan eksploitasi material alam secara besar-

besaran. Penggunaan bahan alam secara terus menerus akan menyebabkan sumber daya alam menurun dan habis. Persoalan tersebut memicu dilakukannya pembaharuan dalam pembuatan atau pencampuran beton. Hal tersebut juga bertujuan untuk meningkatkan kualitas beton [4].

Serabut kelapa merupakan bagian mesokarp yang berupa serat-serat kasar kelapa. Sabut biasanya disebut sebagai limbah yang hanya ditumpuk di bawah tegakan tanaman kelapa lalu dibiarkan membusuk atau kering. Namun dibalik itu semua serabut kelapa terdapat serat yang sangat baik. Untuk memanfaatkannya dalam dunia kontruksi dapat dimanfaatkan untuk penambahan campuran di dalam pembuatan beton terhadap kuat tekan beton tersebut [5].

Sifat dan keunggulan dari serat sabut kelapa yaitu tahan terhadap air, mikroorganisme, pelapukan dan juga terhadap pengerjaan mekanis yaitu gesekan dan pukulan [6].

Diberbagai negara serat sebagai penguat dan peningkat sifat deformasi beton bukan lagi barang asing. Beton diperkuat serat maka beban deformasi akan dialihkan ke serat. Peranan serat sebagai penahan retakan yang menjalar untuk menjebak ujung retakan agar lambat melintasi matrik dengan demikian regangan retakan ultimit komposit meningkat drastis dibandingkan beton tanpa serat. Mutu serat ditentukan oleh warna, persentase kotoran, kadar air, dan proporsi berat antar serat panjang dan serat pendek [3].

Hasil dari jurnal "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Pada Beton Normal Dengan Uji Kuat Tekan dan Kuat Lentur" menunjukkan bahwa penambahan serat sabut kelapa tidak dapat meningkatkan kuat lentur beton. Presentase penambahan serat sabut kelapa yang optimal adalah 0% yaitu sebesar 19,73 MPa. variasi 0,25% 17,42 MPa, variasi 0,50% memiliki nilai kuat lentur sebesar 15,69 MPa, sedangkan variasi penambahan serat sabut kelapa 1% memiliki nilai kuat lentur sebesar 15,08 MPa. Namun kekuatan beton tersebut tidak memenuhi kekuatan rencana, karena memiliki nilai kuat lentur di bawah 20 MPa (umur benda uji 28 hari) hal ini di sebabkan kurang cermatnya peneliti pada proses pengadukan material, dan kurangnya pemeliharaan terhadap material penyusun beton sehingga mempengaruhi nilai kuat tekan beton yang di rencanakan [7].

Hasil penelitian "Pengaruh Penambahan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Non-Struktural" diperoleh kuat tekan 21,62 MPa, dengan penambahan serabut kelapa 0,5% diperoleh kuat tekan 14,88 MPa, dengan penambahan serabut kelapa 1% diperoleh kuat tekan 14,88 MPa, dengan penambahan serabut kelapa 1,5% diperoleh kuat tekan 14,10 MPa dan dengan penambahan serabut kelapa 2% diperoleh kuat tekan 10,10 MPa. Kesimpulan Penelitian ini adalah beton dengan penambahan serabut kelapa dengan variasi penambahan 0%, 0,5%, 1%, 1,5% dan 2% dihasilkan penurunan pada setiap variasi campuran [5].

Hasil penelitian "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (*Coconut Fiber*) Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah dan Kuat Lentur Pada Beton" menunjukkan penambahan serat serabut kelapa 2% mempunyai pengaruh terhadap peningkatan kuat tarik belah dan kuat lentur, namun mengalami penurunan kuat tekan. Sehingga, kadar optimum penambahan serat serabut kelapa terhadap kuat lentur dan kuat tarik belah tertinggi terjadi pada penambahan sebesar 2% diperoleh rata-rata kuat tarik belah sebesar 2,38 MPa dan kuat lentur sebesar 5,705 Mpa [8].

Adapun tujuan pada penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan sabut kelapa sebagai material terhadap kuat tekan dan kuat lentur.

II. METODOLOGI PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan metode eksperimen yaitu strategi penelitian yang hasilnya digunakan untuk membandingkan antara dua variasi dengan mengurangi atau menyisihkan variasi yang lain.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi pembuatan benda uji, pemeliharaan, dan pengujian dilaksanakan di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare dengan waktu penelitian dilakukan selama 2 bulan sejak bulan September hingga Oktober 2021.

C. Alat dan Bahan

Persiapan alat dan bahan pembuatan benda uji berdasarkan kebutuhan bahan dari setiap hitungan yang dilakukan. Alat dan bahan dipastikan dalam kondisi yang baik dan sesuai spesifikasi. Alat yang digunakan dari Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Parepare.

1) *Alat*: Adapun alat yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari oven, timbangan, saringan (ayakan), mesin penggetar ayakan (*shieveshaker*), corong konik (*Conical Mould*), kerucut Abrams, *Compression Testing Machine*, *Hydraulic Concrete Beam*, molen, cetakan benda uji (silinder), cetok semen, piknometer, pengukur waktu, ember, talam dan mistar.

2) *Bahan*: Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari semen, air, agregat halus (pasir sungai), agregat kasar (batu pecah), dan bahan tambah (serat sabut kelapa).

D. Mix Design

Perencanaan campuran (*mix design*) pada penelitian ini mengacu pada SNI untuk beton normal [9].

E. Teknik Pengumpulan Data

1) *Data Primer*: Data yang diperoleh melalui eksperimen di Laboratorium Struktur dan Bahan Teknik Sipil Universitas Muhammadiyah Parepare. Penelitian ini berfokus pada variasi campuran dari limbah beton yang akan dijadikan sebagai pengganti sebagian agregat kasar [10].

2) *Data Sekunder*: Data sekunder adalah data yang diperoleh dengan cara membaca, mempelajari dan memahami melalui media lain yang bersumber dari literature, buku-buku, serta dokumen [10].

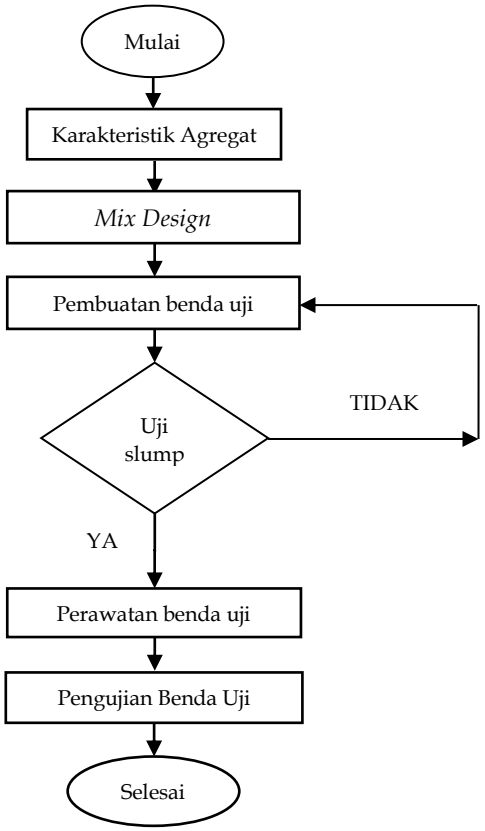
F. Teknik Analisis Data

1) *Karakteristik Agregat*: Evaluasi dilakukan terhadap bahan/material penyusun beton dengan tujuan untuk mengetahui apakah bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini mempunyai nilai-nilai yang sesuai dengan standar persyaratan pada SNI 03-2834-2000.

2) *Analisa Kuat Tekan Beton*: Membandingkan hasil data kuat tekan beton dari masing-masing variasi melalui tabel dan grafik, sehingga dapat diketahui pengaruh yang dihasilkan disetiap umur dan kadar serat sabut kelapa yang direncanakan.

3) *Analisa Kuat Lentur Beton*: Membandingkan hasil data kuat lentur beton dari masing-masing variasi melalui tabel dan grafik, sehingga dapat diketahui pengaruh yang dihasilkan disetiap kadar serat sabut kelapa yang direncanakan.

G. Bagan Alir Penelitian



Gambar 1. Bagan Alir Penelitian

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Karakteristik Agregat

Berdasarkan pengujian bahan agregat yang digunakan untuk pengujian pembuatan beton menunjukkan bahwa semua pengujian telah memenuhi syarat yang ditentukan. Berikut data yang akan digunakan pada perhitungan *mix design*:

Tabel 1. Hasil Pengujian Material Agregat Kasar (Batu Pecah)

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Kadar air	1,39%	0,5 - 2%	Memenuhi
2	Kadar lumpur	0,73%	Maksimal 1%	Memenuhi
3	Berat jenis	2,69	1,6 – 3,3	Memenuhi
4	Absorsi	1,57%	Maksimal 4%	Memenuhi
5	Berat volume lepas	1,61 Kg/liter	1,6 –1,9 Kg/liter	Memenuhi
6	Berat volume padat	1,78 Kg/liter	1,6 –1,9 Kg/liter	Memenuhi
7	Pemeriksaan keausan	11,8%	Maksimal 40%	Memenuhi

Tabel 2. Hasil Pengujian Material Agregat Halus

No	Jenis Pengujian	Hasil	Syarat	Keterangan
1	Kadar air	4,24%	2% - 5%	Memenuhi
2	Kadar lumpur	3,90%	Maksimal 5%	Memenuhi
3	Berat jenis	2,53	1,6 – 3,3	Memenuhi
4	Absorsi	1,9%	0,2% - 2%	Memenuhi
5	Berat volume lepas	1,49 Kg/liter	1,4 – 1,9Kg/liter	Memenuhi
6	Berat volume padat	1,67 Kg/liter	1,4 – 1,9Kg/liter	Memenuhi
7	Kadar Organik	No. 3	< No.3	Memenuhi

B. Mix Design

Pembuatan beton dilakukan dengan melakukan proses *mix design* terlebih dahulu. Pembuatan beton di *design* dengan memiliki kuat tekan sebesar 25 MPa pada umur 28 hari. Perhitungan yang dilakukan telah melalui tahapan penambahan bahan sebanyak 25%. Berikut hasil *mix design* yang didapat:

Tabel 4. Rekapitulasi *Mix Design* untuk 1 Silinder

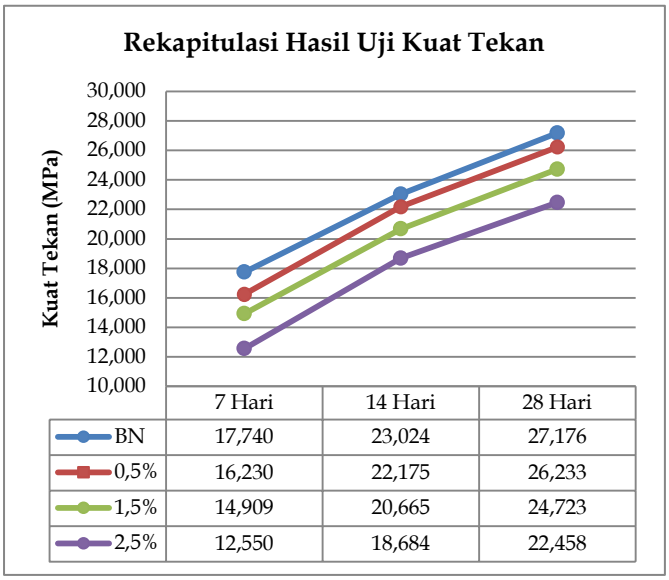
No	Bahan	Variasi Campuran			
		Normal	0,5%	1,5%	2,5%
1	Semen	3,04 kg	3,04 kg	3,04 kg	3,04 kg
2	Pasir	3,95 kg	3,95 kg	3,95 kg	3,95 kg
3	Kerikil	6,99 kg	6,99 kg	6,99 kg	6,99 kg
4	Air	1,37 lt	1,37 lt	1,37 lt	1,37 lt
5	Serat	0 kg	0,005kg	0,014kg	0,024kg

Tabel 5. Rekapitulasi *Mix Design* untuk 1 Balok

No	Bahan	Variasi Campuran			
		Normal	**0,5%**	**1,5%**	**2,5%**
1	Semen	7,74 kg	7,74 kg	7,74 kg	7,74 kg
2	Pasir	10,05kg	10,05kg	10,05kg	10,05kg
3	Kerikil	17,80kg	17,80kg	17,80kg	17,80kg
4	Air	3,50 kg	3,50 kg	3,50 kg	3,50 kg
5	Serat	0 kg	0,012	0,037	0,061

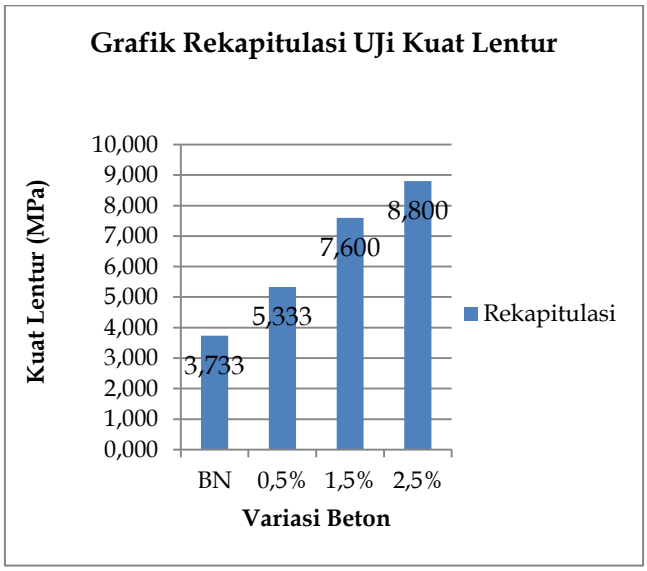
C. Hasil Kuat Tekan

Pada Gambar 2 di bawah menjelaskan bahwa semakin lama umur beton maka kuat tekan beton juga semakin meningkat. Dan nilai kuat tekan rata-rata tertinggi pada umur 28 hari, yakni variasi Beton Normal sebesar 27,176 MPa, variasi 0,5% sebesar 26,233 MPa, variasi 1,5% sebesar 24,723 MPa dan variasi 2,5% sebesar 22,485 MPa.



Gambar 2. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Tekan

D. Hasil Kuat Lentur



Gambar 3. Rekapitulasi Hasil Uji Kuat Lentur

Pada Gambar 3 di samping menjelaskan bahwa semakin bertambahnya sabut kelapa pada campuran beton, maka semakin meningkat kuat lentur yang di dapatkan. Dan nilai kuat lentur rata-rata pada BN (Beton Normal) sebesar 3,733 MPa, 0,5% penambahan sabut kelapa sebesar 5,333 Mpa, dan mengalami kenaikan sebesar 30% dari variasi beton normal, 1,5% penambahan sabut kelapa sebesar 7,600 MPa, dan mengalami kenaikan sebesar 29.8% dari variasi beton 0,5%, dan 2,5% penambahan sabut kelapa sebesar 8,800 MPa, mengalami kenaikan sebesar 13,6 % dari variasi beton 1,5%.

IV. SIMPULAN

Dari hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa nilai kuat tekan maksimum pada variasi beton normal sebesar 27,176 MPa, variasi 0,5% sebesar 26,233 MPa, variasi 1,5% sebesar 24,723 MPa dan variasi 2,5% sebesar 22,458 MPa. Nilai kuat lentur rata-rata pada variasi beton normal sebesar 3,733 MPa, variasi 0,5% sebesar 5,333 MPa, variasi 1,5% sebesar 7,600 MPa dan variasi 2,5% sebesar 8,800 MPa dan setiap variasi patah pada detik ketiga. Angka tersebut menunjukkan peran serat pada campuran menyebabkan penurunan kuat tekan pada beton, sedangkan pada kuat lentur mengalami kenaikan.

REFERENSI

[1] Jatmika. L. P, Mahyudin. A. (2017). "Pengaruh Persentase Serat Sabut Kelapa dan Resin *Polyester* Terhadap Sifat Fisik dan Mekanik Papan Beton Ringan," *Jurnal Fisika Unand*, ISSN 2302-8491., vol. 6, hlm. 387-393. Tersedia: https://doi.org/10.25077/jfu.6.4.387-393.2017

[2] Zalukhu. P. S, Irwan. I, Hutauruk. D. M. (2017). "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (*Cocofiber*) terhadap Campuran Beton sebagai Peredam Suara," *Journal of Civil Engineering, Building and Transportation*, ISSN 2549-6387., vol. 1, hlm. 27-36. Tersedia: https://doi.org/10.31289/jcebt.v1i1.367

[3] Sahruddin. S, Nadia. N. (2016). "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton," *Jurnal Konstruksia.*, vol. 7, hlm. 13-20. Tersedia: https://jurnal.umj.ac.id/index.php/konstruksia/article/view/998

[4] Siswanto. E, Gunarto. A. (2019). "Penambahan *Fly Ash* dan Serat Serabut Kelapa Sebagai Bahan Pembuatan Beton," *UkaRsT*, ISSN 2581-0855., vol. 3, hlm. 56-65. Tersedia: http://dx.doi.org/10.30737/ukarst.v3i1.352

[5] Nurfais. N, Heru. I. (2021). "Pengaruh Penambahan Serabut Kelapa Terhadap Kuat Tekan Beton Non-Struktural," *Other thesis, Universitas Islam Lamongan*. Tersedia: http://eprints.unisla.ac.id/id/eprint/247

[6] Patandung. P. (2017). "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Terhadap Pembuatan Beton *Knock Down*," *Jurnal Riset Teknologi Industri*, ISSN 2541-5905., vol. 11, hlm. 10-17. Tersedia: http://dx.doi.org/10.26578/jrti.v11i1.2698

[7] Zainuddin. Z, Wahyudi. A. E. (2019). "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa Pada Beton Normal Dengan Uji Kuat Tekan dan Kuat Lentur," *De' Teksi- Jurnal Teknik Sipil Unigoro*, ISSN 2502-3152., vol. 4, hlm. 36-47. Tersedia: http://ojs.ejournalunigoro.com/index.php/DeTeksi/article/view/211/188

[8] Risdianto. Y, Tobing. G. R. L. (2019). "Pengaruh Penambahan Serat Sabut Kelapa (*Coconut Fiber*) Terhadap Kuat Tekan, Kuat Tarik Belah dan Kuat Lentur Pada Beton," *Rekayasa Teknik Sipil*., vol. 1. Tersedia: https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/rekayasa-teknik-sipil/article/view/29925

[9] SNI 03-2834-2000," *Jakarta: Badan Standardisasi Nasional*., pp. 1–36. Tersedia. Badan Standardisasi Nasional Indonesia, (2000). "Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal: https://repository.unikom.ac.id/64987/1/sni-03-2834-2000.pdf

[10] Abibullah. A. (2021). "Pengaruh Pemanfaatan Limbah Beton Sebagai Pengganti Sebagian Agregat Kasar Terhadap Kuat Tekan Beton," *Jurnal Karajata Engineering*, e-ISSN: 2775-5266., Vol. 1, hlm. 32-40. Tersedia: http://jurnal.umpar.ac.id/index.php/karajata/article/view/1303