

**“PENGARUH SUBSTITUSI *LATHE WASTE* SEBAGAI SERAT TERHADAP
DAYA RESAP, BERAT ISI DAN KUAT TEKAN *PAVING BLOCK*”**

Apri Irawan¹, Rima Sri Agustin², Sri Sumarni²
E-mail : apri.irawan.ai@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan penelitian adalah, (1) untuk mengetahui pengaruh penambahan *lathe waste* dengan presentase 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap daya resap, (2) untuk mengetahui pengaruh penambahan *lathe waste* dengan presentase 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap berat isi pada *paving block*, (3) untuk mengetahui pengaruh penambahan *lathe waste* dengan presentase 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap kuat tekan, (4) untuk mengetahui persentase optimal *lathe waste* sebagai serat dengan variasi penambahan 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap daya resap *paving block*, (5) untuk mengetahui persentase optimal *lathe waste* sebagai serat dengan variasi penambahan 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap berat isi *paving block*, (6) untuk mengetahui persentase optimal *lathe waste* sebagai serat dengan variasi penambahan 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap kuat tekan *paving block*. Metode yang digunakan adalah metode kuantitatif eksperimen. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm berjumlah sebanyak 50 buah. Variabel yang mempengaruhi penelitian ini adalah (1) variabel terikat: kuat tekan, daya resap dan berat isi (2) variabel bebas: persentase *lathe waste* sebagai pengganti sebagian agregat halus dengan variasi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% dari berat *paving block*. Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa, (1) ada pengaruh *lathe waste* sebagai serat pada daya resap *paving block*, (2) ada pengaruh *lathe waste* sebagai serat pada berat isi *paving block*, (3) ada pengaruh *lathe waste* sebagai serat pada kuat tekan *paving block*, (4) daya resap tertinggi *paving block* yang dihasilkan 7,411% pada substitusi 2% *lathe waste*, (5) *paving block* dalam penelitian ini memiliki berat isi optimal, yaitu pada persentase 2 % *lathe waste*, dengan nilai berat isi rata-rata 2,203 gr/cm³, (6) kuat tekan tertinggi *paving block* yang dihasilkan 28,4 Mpa pada substitusi 2% *lathe waste*.

Kata Kunci : *paving block*, daya resap, berat isi, kuat tekan, *lathe waste*

¹ Mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP UNS

² Dosen Pengajar Program Studi Pendidikan Teknik Bangunan FKIP UNS

***THE IMPACT OF LATHE WASTE USE BY WAY OF FIBER ON ABSORBILITY,
DENSITY AND COMPRESSIVE STRENGTH OF PAVING BLOCK.***

Apri Irawan¹, Rima Sri Agustin², Sri Sumarni³

E-mail : apri.irawan.ai@gmail.com

ABSTRACT

The aim of the research were, (1) to determine the effect of adding lathe waste with a percentage of 0.5%, 1%, 1.5%, 2% towards absorptibility, (2) to determine the effect of adding lathe waste with a percentage of 0.5%, 1%, 1.5%, 2% of the specific gravity of the paving block, (3) to determine the effect of adding lathe waste with a percentage of 0.5%, 1%, 1.5%, 2% on compressive strength, (4) to find out the optimal percentage of lathe waste as a fiber with variations in addition of 0.5%, 1%, 1.5%, 2% to the absorption capacity of paving blocks, (5) to find out the optimal percentage of lathe waste as fiber with variations of 0.5% addition , 1%, 1.5%, 2% of the specific gravity of the paving block, (6) to discover the optimal percentage of lathe waste as fiber with variations in addition of 0.5%, 1%, 1.5%, 2% to the paving compressive strength block. The method used is an experimental quantitative method. The sample used in this research were 20 cm x 10 cm x 6 cm, amount to 50 pieces. The variables that impact this research are (1) the dependent variable: compressive strength, absorbent power and specific gravity (2) independent variable: the percentage of lathe waste as a substitute for a portion of fine aggregate with variations of 0.5%, 1%, 1.5%, 2 % of the weight of paving blocks. Based on the results of the research the conclusion is, (1) there is an impact of lathe waste as fiber on the absorption capacity of paving blocks, (2) there is an impact of lathe waste as fiber on the specific gravity of paving blocks, (3) the impact of medium lathe waste as fiber on the compressive strength of the paving block, (4) the highest absorptibility of paving block that produce is 7,411 % on the 2% substitution of lathe waste, (5) the paving block in this research has the optimal density, which is at the percentage of 2% lathe waste, with an average density of 2.203 gr / cm³, (6) the highest compressive strength of paving block that produce is 28,4 MPa on the 2% substitution of lathe waste.

Keywords : paving block, absorptibility, density, compressive strength, lathe waste

PENDAHULUAN

Perkembangan pembangunan di Indonesia dewasa ini mengalami pembangunan yang begitu cepat, ditandai dengan pembangunan yang masif. Pembangunan jalan, jembatan, gedung dan lainnya membutuhkan bahan material yang besar. Material bangunan tersebut harus disediakan dalam jumlah yang besar dari alam maupun buatan. Salah satu upaya untuk memenuhi permintaan akan kebutuhan material dengan menggunakan sumberdaya lokal yang ada disekitar kita.

Pemanfaatan sumberdaya lokal yang ada di sekitar kita seperti limbah dapat digunakan sebagai bahan alternatif lain. Limbah merupakan bahan sisa hasil produksi. Salah satu limbah yang dapat digunakan yaitu limbah dari industri logam.

Industri logam menghasilkan limbah berupa limbah bubut besi/ *lathe waste* (*LW*). Limbah ini berbentuk spiral memanjang dengan ukuran 2-5 cm. Salah satu perusahaan pengecoran logam dengan nama PT. Aneka Adhi Logam Karya menghasilkan limbah *lathe waste* sebesar 800 - 1000 kg perhari. *Lathe waste* memiliki kandungan besi hampir 100%.

Pooja Shrivastava (2014) penggunaan serat besi pada beton *pavement* menghasilkan kuat tekan yang lebih besar daripada beton yang tanpa serat besi. Persentase serat pada beton 0,5 %, 1 %, 1,5%, dan 2 %. Kenaikan kuat tekan pada beton dengan *lathe waste* paling optimal pada persentase 1,5 %. Kenaikan kuat tekan yang didapatkan sebesar 3,53 %. Penelitian ini ingin menggunakan *lathe waste* pada *paving block*.

Paving block merupakan bahan bangunan yang digunakan sebagai perkerasan permukaan jalan, baik jalan untuk keperluan pelataran, parkir kendaraan, jalan raya, maupun untuk keperluan *landscape* bangunan. *Paving block* terbuat dari campuran bahan pengikat hidrolis atau sejenisnya

dengan agregat halus dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya, *Paving block* tersusun dari beberapa komposisi antara pasir, semen, dan air dengan perbandingan tertentu. *Paving block* mempunyai keuntungan lain bila dibandingkan dengan perkerasan permukaan tanah yang lain.

Beberapa kelebihan *paving block* bila dibandingkan dengan perkerasan permukaan tanah yang lainnya yaitu proses pembuatan dan pemasangan yang mudah. Persentase penyerapan air yang lebih besar dari pada perkerasan tanah lain juga merupakan salah satu nilai positif dari *paving block*. Dengan daya resap yang tinggi maka air hujan dapat langsung meresap ke dalam tanah. *Paving block* sudah mempunyai kuat tekan yang baik, dengan substitusi ini diharapkan mampu meningkatkan kuat tekan pada *paving block*.

TUJUAN PENELITIAN

Tujuan penelitian sesuai dengan rumusan masalah yang telah disebutkan dapat dilihat sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengaruh substitusi *lathe waste* sebagai serat dengan persentase 0,5 %, 1 %, 1,5%, dan 2 % dari berat *paving block* terhadap daya resap *paving block*.
2. Untuk mengetahui pengaruh substitusi *lathe waste* sebagai serat dengan persentase 0,5 %, 1 %, 1,5%, dan 2 % dari berat *paving block* terhadap berat isi *paving block*.
3. Untuk mengetahui pengaruh substitusi *lathe waste* sebagai serat dengan persentase 0,5 %, 1 %, 1,5%, dan 2 % dari berat *paving block* terhadap kuat tekan *paving block*.
4. Untuk mengetahui optimal substitusi *lathe waste* sebagai serat dengan variasi substitusi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap daya resap *paving block*.
5. Untuk mengetahui optimal substitusi *lathe waste* sebagai serat dengan variasi substitusi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap berat isi *paving block*.
6. Untuk mengetahui optimal substitusi *lathe waste* sebagai serat dengan

variasi substitusi 0,5%, 1%, 1,5%, 2% terhadap kuat tekan *paving block*

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di beberapa tempat, yaitu

- Pengujian bahan :
Laboratorium PTB JPTK FKIP
Universitas Sebelas Maret
- Pembuatan *Paving block*
dilaksanakan di Rayhan Mateial
Kartasura
- Pengujian daya resap, berat isi, dan kuat tekan :
Lab. Beton PT. Pancadarma
Puspawira, Kartasura

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif eksperimen untuk mendapatkan data tentang daya resap, berat isi, dan kuat tekan *paving block* dengan substitusi *lathe waste* terhadap daya resap, berat isi dan kuat tekan.

Sampel berukuran 20 cm x 10 cm x 6 cm. Sampel berjumlah 50 buah. Perbandingan semen dan pasir 1 : 5 dengan substitusi 0,5 %, 1 %, 1,5 %, dan 2 % *lathe waste* terhadap berat *paving block* normal. Pada penelitian ini terdapat dua macam data, yaitu data primer dan data sekunder.

- Data primer merupakan data yang diperoleh dari hasil eksperimen dan pengamatan di laboratorium, yang berupa hasil uji daya resap, berat isi dan kuat tekan terhadap *paving block* umur 28 hari.
- Data sekunder merupakan data yang diperoleh dari referensi informasi penunjang yang berkaitan dengan penelitian yang dilaksanakan, yang berupa buku-buku penunjang maupun hasil penelitian yang terdahulu atau yang relevan dengan penelitian yang dilaksanakan.

Analisis data yang digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh substitusi *lathe waste* sebagai

serat pada daya resap, berat isi, dan kuat tekan *paving block* yaitu dengan analisis regresi. Dalam melakukan analisis regresi perlu dilakukan uji prasyarat terlebih dahulu yaitu uji normalitas dan uji linieritas.

HASIL PENELITIAN

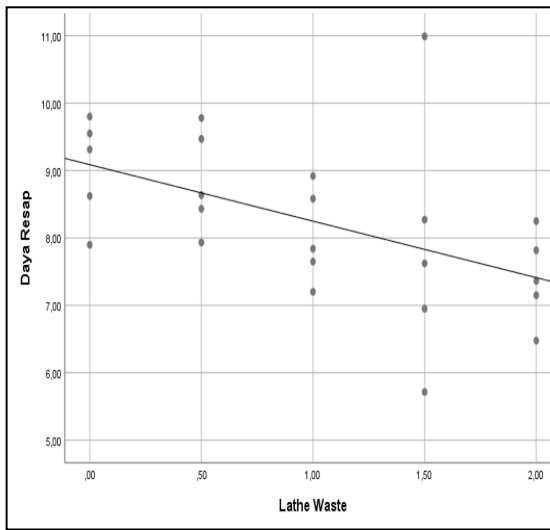
Daya Resap *Paving block*

Hasil pengujian daya resap *paving block* dengan substitusi *lathe waste*. Sesuai pada tabel 1

Tabel 1 hasil uji daya resap *paving block* Daya resap berangsur turun seiring dengan peningkatan persentase substitusi *lathe waste*. Daya resap terkecil sebesar 7,411 % pada substitusi 2 % *lathe waste*.

Nama Sampel	Berat Basah(gr)	Berat Kering (gr)	Kadar Air (%)	Daya Resap (%)
0.P.1	2586,9	2356	9,801	9,036
0.P.2	2570,1	2346,1	9,548	
0.P.3	2581,9	2392,9	7,898	
0.P.4	2597,7	2376,4	9,312	
0.P.5	2575,1	2370,7	8,622	
0,5.P.1	2695,3	2455,2	9,779	8,850
0,5.P.2	2679,6	2466,6	8,635	
0,5.P.3	2665,4	2458,1	8,433	
0,5.P.4	2676,3	2444,8	9,469	
0,5.P.5	2692,9	2495	7,932	
1.P.1	2736,2	2541,8	7,648	8,038
1.P.2	2730,4	2531,9	7,840	
1.P.3	2738,1	2521,7	8,582	
1.P.4	2648,5	2470,6	7,201	
1.P.5	2703,9	2482,5	8,918	
1,5.P.1	2740,3	2546,2	7,623	7,910
1,5.P.2	2722,5	2575,3	5,716	
1,5.P.3	2690,3	2484,8	8,270	
1,5.P.4	2666,5	2493,2	6,951	
1,5.P.5	2761,2	2487,8	10,990	
2.P.1	2784,4	2572,2	8,250	7,411
2.P.2	2755,9	2556,1	7,817	
2.P.3	2754,6	2570,8	7,150	
2.P.4	2748,5	2560	7,363	
2.P.5	2745	2578	6,478	

Hal ini dapat dilihat pada gambar 1



Gambar 1 grafik daya resap

Penurunan daya resap disebabkan adanya substitusi *lathe waste* pada *paving block*. Sifat dari *lathe waste* yang tidak menyerap air mengakibatkan daya resap menurun. Sesuai SNI-03-0691-1996 *paving block* hasil penelitian ini masuk pada mutu C dengan daya resap 7,411 %.

Berat Isi Paving block

Hasil uji berat isi *paving block* dengan substitusi *lathe waste*. Ditampilkan pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2 Hasil Uji Berat Isi *Paving block*

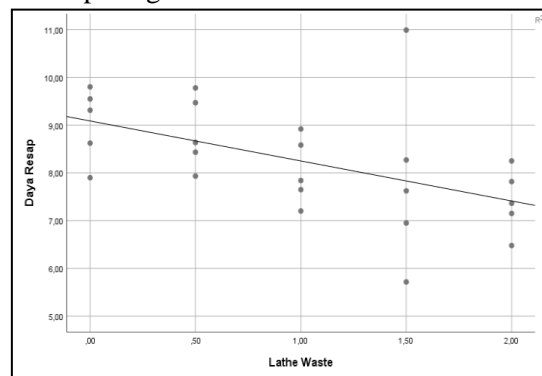
Nama Sampel	Volume (cm ³)	Berat (gram)	Berat isi (gram/cm ³)	Berat isi Rata-Rata (gram/cm ³)
0.P.1	1200	2500	2,083	2,056
0.P.2	1200	2441,9	2,035	
0.P.3	1200	2441,2	2,034	
0.P.4	1200	2484,9	2,071	
0.P.5	1200	2470,6	2,059	

Tabel 2 Hasil Uji Berat Isi *Paving block* (Lanjutan)

0,5.P.1	1200	2576,5	2,147	2,126
0,5.P.2	1200	2565,2	2,138	
0,5.P.3	1200	2518,3	2,099	

0,5.P.4	1200	2538,9	2,116	
0,5.P.5	1200	2558,9	2,132	
1.P.1	1200	2620,3	2,184	2,156
1.P.2	1200	2600	2,167	
1.P.3	1200	2591,1	2,159	
1.P.4	1200	2554,2	2,129	
1.P.5	1200	2569,8	2,142	
1,5.P.1	1200	2618,1	2,182	2,173
1,5.P.2	1200	2591,2	2,159	
1,5.P.3	1200	2583,3	2,153	
1,5.P.4	1200	2609,7	2,175	
1,5.P.5	1200	2637,8	2,198	
2.P.1	1200	2663,2	2,219	2,203
2.P.2	1200	2656,8	2,214	
2.P.3	1200	2618,8	2,182	
2.P.4	1200	2643,7	2,203	
2.P.5	1200	2637,4	2,198	

Berikut ditampilkan grafik berat isi *paving block* dengan substitusi *lathe waste* pada gambar 2



Gambar 2 Grafik Berat Isi *Paving block*

Berat isi *paving block* dengan substitusi *lathe waste* berangsur turun dengan bertambahnya persentase *lathe waste*. Peningkatan berat isi disebabkan karena berat isi *lathe waste* lebih besar daripada bahan yang digantikan. Kenaikan berat isi tertinggi pada substitusi 2 % *lathe waste* dengan berat rata-rata 2,203 gr/cm³.

Paving block dalam penelitian ini memiliki rata-rata berat isi sebagai *normal weight* atau berat normal dengan nilai sebesar 2000 kg/m³ berdasarkan

ASTM C90-09 tentang klasifikasi berat isi beton.

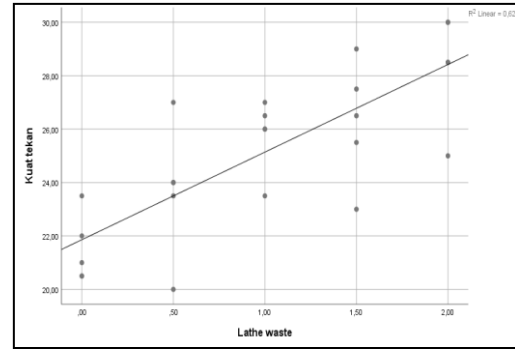
Kuat Tekan *Paving block*

Hasil uji kuat tekan *paving block* dengan substitusi *lathe waste*. Ditampilkan pada tabel 3 sebagai berikut :

Tabel 3 Hasil Uji Kuat Tekan *Paving block*

Nama Sampel	A (cm ²)	Beban Desak (Mpa)	Kuat Tekan (Mpa)	Rata-Rata (Mpa)
0.P.6	20000	410000	20,5	21
0.P.7	20000	420000	21	
0.P.8	20000	410000	20,5	
0.P.9	20000	440000	22	
0.P.10	20000	420000	21	
0,5.P.6	20000	490000	24,5	24
0,5.P.7	20000	480000	24	
0,5.P.8	20000	480000	24	
0,5.P.9	20000	470000	43,5	
0,5.P.10	20000	480000	24	
1.P.6	20000	520000	26	26,2
1.P.7	20000	540000	27	
1.P.8	20000	470000	23,5	
1.P.9	20000	530000	26,5	
1.P.10	20000	520000	26	
1,5.P.6	20000	550000	22,5	27,3
1,5.P.7	20000	510000	25,5	
1,5.P.8	20000	530000	26,5	
1,5.P.9	20000	580000	29	
1,5.P.10	20000	560000	28	
2.P.6	20000	570000	28,5	28,4
2.P.7	20000	500000	25	
2.P.8	20000	600000	30	
2.P.9	20000	600000	30	
2.P.10	20000	570000	28,5	

Berikut grafik kuat tekan *paving block* dengan substitusi *lathe waste*, ditampilkan pada gambar 3 :



Gambar 3 Grafik Kuat Tekan *Paving block*

Berdasarkan penelitian yang dihasilkan pada variasi sampel 6-10 mengalami *trend* meningkat. Beberapa hal yang menyebabkan kuat tekan *paving block* semakin meningkat adalah *lathe waste*. Hal ini disebabkan karena *lathe waste* berfungsi sebagai serat yang memperkuat *paving block*.

Kuat tekan tertinggi pada penelitian ini sebesar 28,4 Mpa terdapat pada *paving block* dengan variasi 2% *lathe waste*. *Paving block* masuk ke dalam kategori mutu B. Dengan syarat minimal 17 MPa sedangkan sampel yang diuji memiliki kuat tekan 21 MPa-28,4 MPa. Klasifikasi mutu *paving block* berdasarkan SNI-03-0681-1996 tentang *paving block*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan dapat diambil simpulan seperti berikut ini :

1. Ada pengaruh *lathe waste* sebagai serat pada daya resap *paving block*.
2. Ada pengaruh *lathe waste* sebagai serat pada berat isi *paving block*.
3. Ada pengaruh *lathe waste* sebagai serat pada kuat tekan *paving block*.
4. *Paving block* dalam penelitian ini memiliki tidak didapatkan daya resap optimal.
5. *Paving block* dalam penelitian ini memiliki berat isi optimal, yaitu pada persentase 2 % *lathe waste*, dengan nilai berat isi rata-rata 2,203 gr/cm³.

6. *Paving block* dalam penelitian ini tidak didapatkan kuat tekan optimal.

SARAN

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian, maka dapat dikemukakan saran-saran sebagai berikut :

1. Perlu adanya pengembangan penelitian lebih lanjut untuk bahan tambah serbuk kaca pada *paving block* sehingga dihasilkan kuat tekan yang semakin baik.
2. Perlu adanya penelitian lanjut untuk mendapatkan kuat tekan maksimum pada *paving block* dengan variasi limbah bubut besi (*lathe waste*) sebagai serat.
3. Perlu adanya pengembangan penelitian lebih lanjut untuk bahan tambahan selain limbah bubut besi (*lathe waste*) pada *paving block* sehingga dihasilkan kuat tekan *paving block* yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, S.M., dkk. (2016). Pengaruh Air Laut Pada *Paving Block* berbahan Campuran *Fly Ash* dan Abu Sekam. *Jurnal Teknik Sipil Politeknik Banyuwangi*. 15 (1).
- ASTM C-40. *Standard Test Method for Organic Impurities in Fine Aggregates for Concrete*.
- ASTM C-90. *Standard Specification for Loadbearing Concrete Masonry Units*.
- ASTM C-136. *Standard Test Method for Sieve Analysis of Fine and Coarse Aggregates*.
- Bahri, S. & Irawan, D.A.S.(2010). Pengaruh Limbah Serbuk Besi Sebagai Pengganti Sejumlah Agregat Halus Terhadap Campuran Aspal. *Jurnal Teknik Sipil Inersia*. 2 (2),11.
- Dwicahyani, A. (2012). Perbandingan Kuat Tekan dan Kuat Lentur Beton Serat Limbah Bubut Besi Terhadap Beton serat Fabrikasi. Skripsi Jurusan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Iriawan, I. (2012). Pengaruh Penambahan Terak terhadap Kuat Tekan *Paving Block*. Skripsi Pendidikan Teknik Sipil Universitas Sebelas Maret.
- Indriyanto N.,Yogie L.(2008). Pemanfaatan Limbah Padat Teksil (Jeans) Sebagai Bahan Pengisi Dalam Pembuatan Coneblock.TA Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik Universitas Soegijapranata. Semarang.
- Kumaran, M.,Nithi, M.,& Reshma, K.R. (2015). *Effect of Lathe Waste in Concrete as Reinforcement. International Journal of Research in Advent Technology*.
- Shrivastava,P. & Yoshi,Y.P. (2014). *Reuse of Lathe Waste Steel Scrap in Concrete Pavements,International Journal of engineering research and applications*.4 (12) 50-5.
- Standar Nasional Indonesia. (1990). SNI 03-1968-1990. Metode Pengujian Saringan Agregat Halus dan Kasar. Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Standar Nasional Indonesia. (1992). SNI 03-2816-1992: Pengujian Zat Organik Agregat Halus. Badan Standarisasi Nasional.
- Standar Nasional Indonesia. (1996). SNI-03-0691-1996. Klasifikasi *Paving Block*. Badan Standarisasi Nasional Indonesia
- Standar Nasional Indonesia. (2002). SNI.03-6861.1-2002, Spesifikasi

Bahan Bangunan Bagian A.
Badan Standarisasi Nasional.

Standar Nasional Indonesia. (2004). SNI 15-0302-2004. Semen Portland. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. (1997). SNI 4428-1997. Metode Pengujian Agregat Halus. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.

Standar Nasional Indonesia. (2008). SNI 1970:2008. Cara Uji Berat Jenis dan Penyerapan air agregat halus. Badan Standarisasi Nasional Indonesia.

Santoso,S. (2018). Mahir Statistik Parametrik,Jakarta : PT Elex Media Komputindo.

Sugiyono. (2015). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D. Bandung: ALFABETA, cv.

Tjokrodimuljo, K., (1992). Bahan Bangunan, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.

Tjokrodimuljo, K. (1996), Teknologi Beton, Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Yogyakarta.

Tjokrodimulyo, K.(2004) Teknologi Beton, KMTS FT UGM : Yogyakarta.

Widodo,S. (2008), Efek Penambahan Serat Polypropylene Terhadap Karakteristik Beton Segar Jenis *Self-Compacting Concrete*.Yogyakarta.