

PEMBUATAN JALAN LINGKUNGAN DENGAN METODE *INTERLOCKING PAVEMENT* BERBAHAN BETON NON PASIR

Interlocking Pavement of Residential Road Made of No Fine Aggregates Concrete

Adityo Budi¹, Ernadi¹, Laely F. ¹, Bhima D¹, Yanida¹, Gitaning P¹, Dani H^{1*}

¹ Politeknik Pekerjaan Umum, Jalan Soekarno Hatta No. 100, Gayamsari, Semarang 50166

*) Korespondensi: adityobudiotomo@gmail.com

ABSTRAK

RT 04/03, kel. Bulusan, Kec. Tembalang, Kota Semarang mengalami perluasan wilayah dimana 50 kepala keluarga tidak memiliki akses jalan yang baik. Akses jalan yang sudah ada berupa jalan tanah memberikan dampak kondisi lingkungan berdebu saat musim kemarau sehingga mengganggu pernapasan dan penglihatan sedangkan disaat musim hujan kondisinya licin, amblas, tidak rata, dan tergenang air. Kondisi ini mempengaruhi kondisi perekonomian warga yang kurang mampu yang bermata pencaharian sebagai petani kebun. Untuk mengatasi permasalahan lingkungan yang ada maka diterapkan teknologi interlocking pavement pada akses jalan dengan karakteristik mudah dalam pemasangan dan pemeliharaan, mudah meloloskan air, tetap rata, dan tidak rusak bila dilalui kendaraan berat. Daerah tersebut juga tidak tersedia jaringan drainase perkotaan sehingga rawan genangan air. Dengan menggunakan bahan beton non pasir diharapkan air hujan dapat langsung meresap dalam tanah dan atau menuju saluran samping.

Kata kunci: Jalan, Paving Block, Beton Non Pasir, Pemukiman

ABSTRACT

RT 04/03, Bulusan Sub-District, Tembalang District, Semarang City is expanding where 50 families do not have good road access. Existing road access is still soil road condition where give dusty conditions during the dry season that interfere with breathing and vision while in the rainy season the conditions are slippery, unstable, not flat, and puddle on the surface. This conditions affect the economic conditions of underprivileged citizens as farmers. To solve this enviromental problem, so interlocking pavement technology needs to be applied with easy in installation and maintenance, easy to infiltrate rainfall, flat, and not damaged when passed by heavy vehicles. This area is also not available urban drainage network so prone to puddles. With using of no fine aggregate concrete is expected that rainfall can directly infiltrate to the soil and into the side channels.

Keywords: road, paving block, no fine aggregates concrete, residential area

PENDAHULUAN

Pengembangan penggunaan Paving Block sebagai alternatif perkerasan sangat menguntungkan bagi negara-negara berkembang, guna menunjang pembangunan

infrastruktur seperti kompleks pertokoan, perkantoran, pariwisata, tempat ibadah, kawasan perumahan guna menghubungkan antar titik di kawasan tersebut (Sebayang et al., 2011). Paving blok atau Interlocking Concrete Blocks Pavement memiliki tingkat keawetan cukup baik dan biaya pemeliharaan yang rendah dibandingkan

perkerasan aspal dan beton (Thejaswi, 2018). Paving blok umumnya terbuat dari campuran semen dan pasir dengan perbandingan yang sangat bervariasi mulai 1:7 hingga 1:12. Kekuatan bahan paving blok sangat tergantung pada kualitas material dan komposisi campuran dari material tersebut dimana semakin besar komposisi yang digunakan maka akan menghasilkan paving blok dengan mutu yang lebih rendah. Dalam perkembangannya bahan pasir dapat digantikan dengan dengan agregat kasar seperti split atau kerikil sehingga disebut no fine aggregate concrete atau beton non pasir yang bertujuan untuk kemudahan dalam meloloskan air menuju tanah dasar. Penggunaan agregat kasar akan membuat paving blok memiliki banyak rongga sehingga kekuatannya pun akan jauh berkurang dibandingkan dengan paving blok konvensional berbahan pasir. Kekuatan beton non-pasir sangat dipengaruhi oleh faktor air semen (fas) dan jenis agregatnya (Darwis et al., 2017). Fas atau rasio jumlah semen terhadap air memberikan dampak tingkat keenceran dari adukan dimana semakin tinggi angkanya maka semakin encer dan membuat daya ikat antar agregat semakin rendah. Penggunaan faktor air semen yang terlalu tinggi pada beton porous mengakibatkan pasta semen terlalu cair dan mengalir meninggalkan agregat sehingga terjadi endapan di bagian dasar (Ginting et al., 2014). Penggunaan agregat batu apung atau batu sejenis yang berongga guna pembuatan beton non pasir tidak diijinkan kerana akan

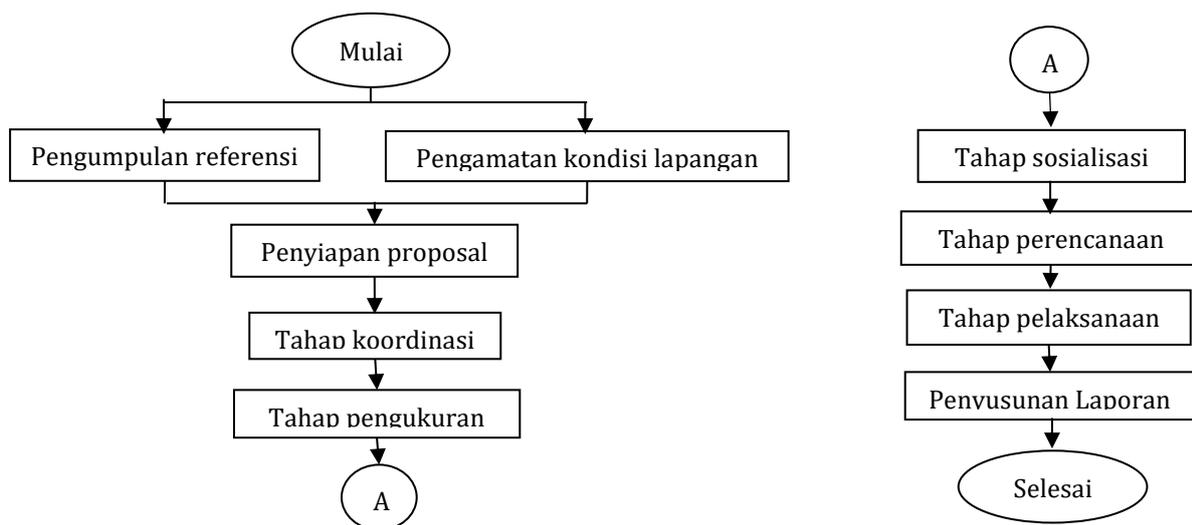
memiliki kekuatan yang rendah (Trisnoyuwono et al., 2009).

RT 04/03, Kel Bulusan, Kec. Tembalang, Kota Semarang terdiri dari 60 kepala keluarga. Kondisi akses jalan masih berupa jalan tanah tanpa adanya perkerasan atau saluran drainase samping berdampak ketika musim hujan, permukaan jalan menjadi licin, beberapa bagian mengalami amblas, tidak rata, dan muncul genangan air. Sedangkan musim hujan, permukaan jalan menjadi berdebu yang mengganggu pernafasan dan penglihatan.

Penggunaan beton non pasir untuk interlocking pavement menunjukkan bahwa campuran semen dan kerikil dengan perbandingan 1:6 dan fas 0,4 akan menghasilkan kuat tekan beton 10,8 MPa dan tingkat permeabilitas 2,57%. Hasil uji lapangan menunjukkan bahwa material tersebut tidak mengalami kerusakan ketika dilintasi oleh kendaraan berat hingga 10 ton (Utomo et al., 2020). Penggunaan beton non pasir sebagai interlocking pavement diyakini sangat cocok bila digunakan untuk jalan lingkungan seperti di Kel. Bulusan tersebut.

METODE PELAKSANAAN

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat dilakukan dalam bentuk pembangunan jalan lingkungan bersama-sama masyarakat secara gotong royong dilakukan mengikuti gambar 1 bagan alir pengabdian masyarakat.



Gambar 1. Bagan alir pelaksanaan kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dimaksudkan sebagai gerakan sosial untuk membantu waktu dalam menata lingkungan

perumahan mereka. Kegiatan penataan lingkungan diawali dengan pengamatan kondisi awal di lapangan dan pengumpulan referensi

atau studi terdahulu. Pengamatan kondisi awal meliputi identifikasi kondisi jalan eksisting, pengukuran panjang dan lebar jalan, pengamatan karakteristik sosial masyarakat, mata pencaharian, dan kondisi perekonomian warga, serta ketersediaan sumber daya yang ada. Pada tahap ini dilakukan pengambilan dokumentasi pada lokasi jalan gerung sahari timur sesuai dalam gambar 2. Pengumpulan referensi meliputi pengumpulan paper terkait perkerasana jalan

dan melakukan identifikasi berbagai jenis perkerasan jalan terhadap beberapa parameter kondisi lingkungan setempat. Setelah mengetahui kondisi awal maka dilanjutkan dengan penyusunan proposal kegiatan berdasarkan pemilihan jenis perkerasan yang dirasa sesuai dengan karakteristik setempat.



Gambar 2. Lokasi pengabdian masyarakat di Jalan Gerung Sahari Timur 1, Bulusan, Tembalang

Hasil perumusan konsep penangan jalan kemudian dikoordinasikan dengan masyarakat setempat seperti terlihat dalam gambar 3. Koordinasi dilakukan bersama ketua RT dan

masyarakat setempat untuk mengetahui permasalahan, harapan, dan upaya yang sudah dilakukan oleh warga.



Gambar 3. Koordinasi dengan Ketua RT 04/03, Bulusan

Pelaksanaan pengukuran lapangan meliputi pengukuran memanjang dan melintang kondisi jalan semula. Kegiatan pengukuran melibatkan mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum yang sudah melewati mata kuliah Ilmu Ukur Tanah. Tahap pemetaan situasi dilakukan dengan menggunakan alat ukur Total Station sebagai berikut :

- Pengukuran situasi pada areal lokasi pekerjaan
- Penggambaran situasi dengan skala 1 : 500
- Proses penggambaran dilakukan secara digital dengan bantuan komputer dan software AutoCAD.

Tahap perencanaan dilakukan setelah data pengukuran lapangan diperoleh. Dalam tahap ini gambar desain jalan baik itu tampak melintang dan memanjang dibuat sesuai kondisi ideal jalan lingkungan. Setelah gambar perencanaan selesai maka dilakukan tahap sosialisasi kepada ketua

RT dan masyarakat terkait desain jalan lingkungan yang akan dikerjakan. Kegiatan sosialisasi diperlukan untuk mengkoordinasikan kesesuaian gambar rencana sesuai keinginan masyarakat dan mengkoordinasikan terkait rencana pelaksanaan kegiatan.

Tahap pelaksanaan kegiatan berupa pembangunan jalan lingkungan antara lain pelaksanaan fabrikasi paving block berbahan beton non pasir (gambar 4), pemasangan lapis perata, dan pemasangan perkerasan interblok pada lokasi (SNI 03-0691-1996 (BSN), 1996). Kegiatan fabrikasi paving block dilakukan oleh Politeknik Pekerjaan Umum dengan memanfaatkan hasil penelitian terdahulu (Utomo et al., 2020).



Gambar 4. Proses pencetakan paving block (kiri) dan Hasil akhir paving block berbahan beton non pasir (kanan)

Kegiatan pemasangan lapis perata dan perkerasan interblok dilakukan mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum (PPU) bersama warga RT 04/03 Bulusan. Pekerjaan pemasangan langsung mendapat pengarah dan pengawasan dari dosen PPU agar diperoleh susunan perkerasan yang sesuai dengan spesifikasi. (SK SNI t 04 1990 f, n.d.) Konstruksi interlocking pavement terdiri atas lapis pondasi, pasir alas, blok beton terkunci, beton pembatas, dan pasir pengisi dengan ketebalan 6-10 cm. Pola penataan paving block yang paling baik yaitu pola tulang ikan yang saling mengunci. Tahap terakhir kegiatan yaitu tahap penyusunan laporan dan penyerahan hasil kegiatan pengabdian masyarakat kepada pengurus RT setempat.

Penyusunan laporan sebagai bentuk pertanggungjawaban kepada instansi dan serah terima sebagai wujud pengabdian yang bisa diberikan kepada masyarakat. Seluruh tahapan kegiatan dapat diselesaikan dalam waktu 6 bulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Kebutuhan Jenis Perkerasan

Jenis perkerasan yang memungkinkan untuk diterapkan pada lokasi meliputi perkerasan beraspal, perkerasan beton, dan perkerasan interblok. Masing-masing perkerasan memiliki kelebihan dan kelemahan yang akan disesuaikan dengan kebutuhan lingkungan setempat. Beberapa parameter yang digunakan sebagai

bahan pertimbangan meliputi jenis lalu lintas kendaraan yang akan melintas, ketersediaan dana, kemudahan pengerjaan, metode pengerjaan, dan kebutuhan alat kerja. Hasil

perbandingan jenis perkerasan terhadap parameter dapat dilihat dalam tabel 1.

Tabel 1. Identifikasi kebutuhan perkerasan jalan

No	Parameter	Perkerasan beraspal	Perkerasan beton	Perkerasan interblok
1	Volume lalu lintas	Tinggi/sedang	Tinggi	Rendah
2	Berat kendaraan yang melintas	Tonase sedang	Tonase tinggi	Tonase rendah
3	Kecepatan lintasan	Kecepatan tinggi - sedang	Kecepatan tinggi	Kecepatan rendah
4	Biaya konstruksi	Sedang	Mahal	Rendah
5	Kemudahan pengerjaan	Kontrol kualitas sulit	Kontrol kualitas sulit	Kontrol kualitas mudah
6	Keterlibatan masyarakat	Rendah	Rendah	Tinggi
7	Kebutuhan alat kerja	Membutuhkan alat berat	Membutuhkan alat berat	Alat kerja rata-rata tersedia di masyarakat

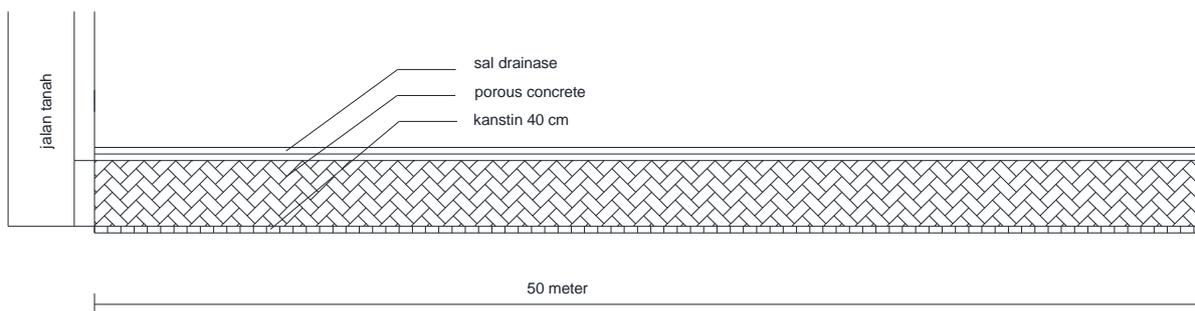
Berdasarkan karakteristik lokasi setempat maka kegiatan pengabdian masyarakat pada lokasi gerungsari timur menggunakan tipe perkerasan interblok atau paving blok.

Profil Melintang dan Memanjang Jalan

Dari hasil pengukuran polygon hasil perhitungannya telah memenuhi syarat pengukuran kerangka horizontal sesuai dengan Standar Pengukuran Kerangka Horizontal. Proses penggambaran peta situasi dilakukan dengan komputer dengan software AutoCAD. Standar penggambaran peta situasi disesuaikan dengan persyaratan kartografi yang ada, sehingga informasi yang ada di peta situasi mudah

dipahami oleh pengguna peta. Dari hasil penggambaran yang dilakukan dengan AutoCAD, maka gambar yang diperoleh dapat dicetak dengan menggunakan Printer A3 dan Plotter sesuai keperluan.

Hasil pengukuran profil memanjang dan melintang pada jalan lingkungan eksisting (semula) dapat dilihat dalam bentuk denah situasi jalan lingkungan (gambar 5) dan profil memanjang jalan (gambar 6). Gambar tersebut selanjutnya dimanfaatkan untuk proses pembuatan gambar desain jalan lingkungan sesuai spesifikasi (SNI 03-0691-1996 (BSN), 1996)..



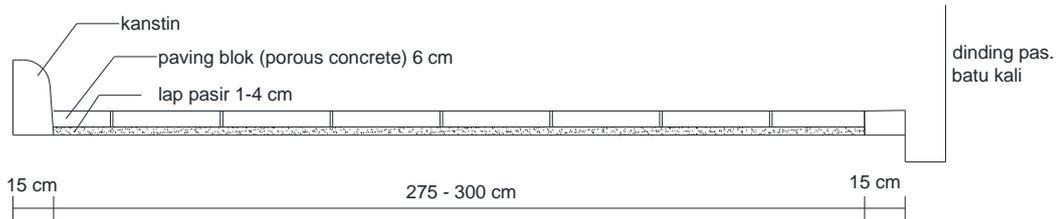
Gambar 5. Denah situasi jalan lingkungan skala 1:100

Dari profil memanjang (gambar 6) terlihat jalan lingkungan tersebut akan didesain miring ke satu arah 0,2% atau tergolong medan datar sehingga dapat diprediksi arah air hujan akan menuju

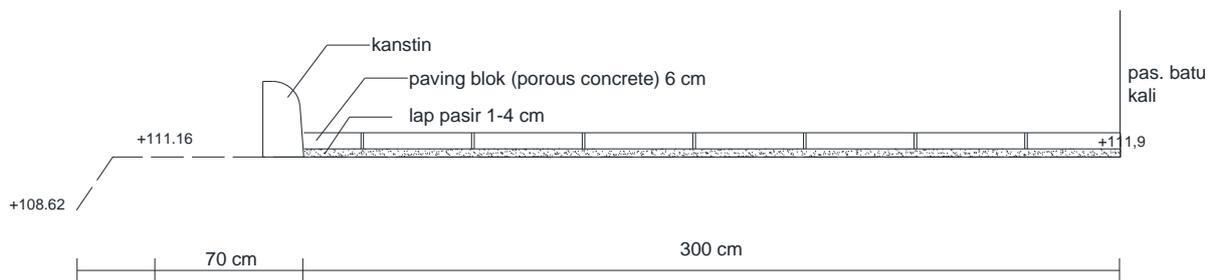
saluran pada bagian kiri gambar. Gambar melintang desain jalan dapat dilihat dalam gambar 7, 8, dan 9.

Elevasi Tanah Dasar	+100,00	+111,16	+113,92
Elevasi Dasar Jalan	+100,00	+106,59	+113,92
Jarak Datar	30,3 m	34,2 m	
Kemiringan	0,2 %	0,21%	

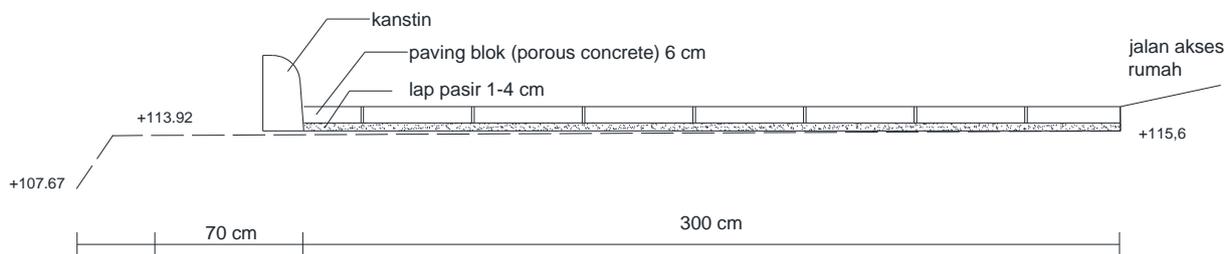
Gambar 6. Profil memanjang jalan lingkungan skala 1:100



Gambar 7. Penampang melintang jalan STA 0+000



Gambar 8. Potongan melintang jalan STA 0+030,3



Gambar 9. Potongan melintang jalan STA 0+064,5

Pelaksanaan Pembangunan Jalan

Pelaksanaan pemasangan konstruksi pekerasan interblok terdiri dari pemasangan lapis perata tebal 1-4 cm (gambar 10) dan lapis paving block

(gambar 12). Pemberian kanstin pada sisi kiri berfungsi sebagai pengunci perkerasan sehingga konstruksi tidak akan runtuh ke samping kiri atau kanan (gambar 11).



Gambar 10. Pemasangan lapis perata 1-4 cm



Gambar 11. Pemasangan kanstin



Gambar 12. Pemasangan lapis perkerasan interblok

Setelah pemasangan lapis paving block, jalan tersebut perlu diratakan dan dipadatkan dengan mesin pemadat mekanis atau stamper atau vibro plate tramper. Hasil kegiatan pengabdian masyarakat ini menghasilkan jalan dalam kondisi mantap dan baik dengan lebar 3 m dan Panjang 55 m. Hal ini berdampak pada tampilan lingkungan yang semula terlihat tidak baik (gambar 2) menjadi rapi dan rata (gambar 12). Dengan desain jalan yang lebih rendah di sisi kiri, saat musim hujan dipastikan air hujan dapat meresap dalam system pekerasan dan bila sangat deras maka air akan mengalir dalam saluran di sisi kiri jalan lingkungan. Inovasi ini membuat lingkungan tersebut tidak lagi tergenang air, tidak amblas, dan permukaan yang tidak licin untuk kendaraan. Dengan lebar jalan 3 m dan system perkerasan demikian, jalan tersebut juga

dilalui kendaraan truk bertonase 10 ton untuk mengangkut bahan bangunan. Lalu lintas area tersebut menjadi lebih cepat dan lancar dengan adanya jalan dalam kondisi mantap.

Pengukuran Kinerja Jalan Profil Melintang dan Memanjang Jalan

Pembangunan jalan lingkungan dilakukan sebagai bentuk upaya mengurangi Kawasan kumuh di perkotaan sehingga terjadi peningkatan produktivitas kegiatan masyarakat. Pengukuran keberhasilan pelaksanaan PKM dapat dilakukan dengan mengukur tingkat produktivitas masyarakat pada kondisi sebelum dan sesudah penangan jalan lingkungan. Hasil pengukuran pada beberapa parameter produktivitas masyarakat dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2: Pengukuran tingkat produktivitas kegiatan masyarakat kampung nelayan

No	Parameter	Sebelum PKM	Setelah PKM	Keterangan
1	Waktu tempuh rata-rata untuk jarak 100 meter	200 detik	150 detik	Lebih singkat 75%
2	Kecepatan rata-rata lintasan	20 km/jam	30 km/jam	Lebih cepat 150%

No	Parameter	Sebelum PKM	Setelah PKM	Keterangan
	kendaraan			
3	Jumlah kendaraan yang melintas per hari	76 kendaraan/hr	82 kendaraan/hr	Lebih banyak 109%
4	Tingkat kepuasan warga	2/5	4,5/5	Meningkat 225%
5	Luasan sampah yang dibuang sembarangan di jalan	34 m ²	1 m ²	Berkurang hingga 3%

Dari pengukuran beberapa parameter dapat dilihat waktu tempuh lebih singkat 75% artinya lebih banyak waktu dapat dialokasikan warga untuk kegiatan yang lain. Kecepatan lintasan lebih cepat 150% sehingga tingkat mobilitas warga semakin tinggi. Jalan lingkungan yang lebih rata, kuat, dan tidak tergenang membuat area tersebut banyak dilewati kendaraan terutama pedagang yang menjajakan dagangan yang meningkat 109%, hal ini menunjukkan aktivitas perekonomian juga terjadi peningkatan. Jalan yang mantap kondisinya mendapat tingkat kepuasan 4,5 poin dari 5 sehingga masyarakat merasa puas atas pelaksanaan PKM.

Selain berdampak positif pada masyarakat, beberapa dampak positif yang timbul bagi PPU dengan adanya kegiatan ini antara lain :

1. Menjadi lokasi praktek dalam penerapan teori Ilmu Ukur Tanah yang didapat di perkuliahan;
2. Mahasiswa mengetahui cara pelaksanaan pembuatan jalan dengan metode interlocking pavement;
3. Sebagai bentuk penerapan produk hasil penelitian yang sudah dikakukan sehingga bisa bermanfaat;
4. Sebagai bentuk sinergi perguruan tinggi dan industri bahan bangunan dalam fabrikasi bahan;
5. Menjadi tambahan materi pembelajaran terkait teknologi bahan bangunan khususnya dalam perkerasan jalan.

Keberlanjutan Program Kegiatan

Kegiatan pengabdian masyarakat ini melibatkan seluruh elemen masyarakat baik itu pemuda, bapak-bapak dan ibu-bu dimana masing-masing mengambil peran yang berbeda serta dilakukan secara gotong royong. Dalam kegiatan ini masyarakat diajarkan secara praktikal cara pembuatan beton non pasir dimana mampu mengalirkan air ke bawah permukaan tanah sehingga diharapkan mereka dapat memanfaatkan metode ini dalam pembangunan di sekitar mereka. Masyarakat juga dapat

memahami cara menata paving blok yang rapi dan rata sehingga nyaman untuk dilalui kendaraan dan tahan lama.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat dalam bentuk pembangunan jalan lingkungan dengan metode interlocking pavement berbahan beton non pasir pada lokasi jalan Gerung Sahari Timur 1, RT03/04, Kel. Bulusan, Kec. Tembalang, Kota Semarang sepanjang 55 m dan lebar 3 m membawa dampak positif bagi masyarakat dan Politeknik Pekerjaan Umum. Dampak positif yang dirasakan masyarakat antara lain lingkungan menjadi lebih tertata, indah, tidak tergenang air Ketika musim hujan, dan tidak berdebu Ketika musim panas. Dampak positif yang dirasakan Politeknik Pekerjaan umum dapat dirasakan dalam bidang pendidikan dan penerapan produk penelitian.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terima kasih bisa disampaikan kepada Direktur Politeknik Pekerjaan Umum yang telah memberikan hibah pengabdian masyarakat. Terima juga diucapkan untuk seluruh sivitas akademik PPU dan warga RT 04/03, Bulusan yang sudah berpartisipasi dalam kegiatan ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Darwis, Z., Baehaki, B., & Supriyadi, H. (2017). Beton Non-Pasir Dengan Penggunaan Agregat Lokal Dari Merak. *Jurnal Fondasi*, 6(1), 101-111. <https://doi.org/10.36055/jft.v6i1.2019>
- Ginting, A., Adi, P., & Costa, D. O. M. (2014). Pengaruh Penambahan Pasir Terhadap Kuat Tekan dan Porositas Beton Porous. *Jurnal Teknik*, 4(2), 84-91.
- Sebayang, S., Diana, I. wayan, & Purba, A. (2011). Perbandingan Mutu Paving Block Produksi Manual Dengan Produksi Masinal. *Jurnal Rekayasa*, 15(2), 139-150.

SK SNI t 04 1990 f, B. (n.d.). sk sni t 04 1990 f tentang tatacara pemasangan blok beton terkunci.pdf.

SNI 03-0691-1996 (BSN). (1996). Bata Beton (Paving Block). In BSN (Ed.), Sni 03-0691-1996 (1st ed.). BSN.

THEJASWI, P. (2018). INTERLOCKING CONCRETE BLOCKS PAVEMENTS Submitted (D. R (ed.); pp. 1–23). Bangalore Institute of Technology.

Trisnoyuwono, D., Tjokrodimuljo, K., & Satyarno, I. (2009). Beton Non Pasir dengan Agregat dari Batu Alam (Batu Ape) Sungai Lua Kabupaten Kepulauan Talaud Sulawesi Utara. *Forum Teknik Sipil*, 19(1), 1030–1036.

Utomo, adityo budi, Fitria, L., & Dhanardono, B. (2020). Pembuatan no fine aggregate concrete sebagai interlocking pavement. *Jurnal Infrastruktur*, 6(1), 14–19.