

Analisis Pengaruh Bentuk Paving Block Terhadap Kelendutan Perkerasan Jalan

Rachmat Mudiyo¹, Nadia Salsabilla Tsani¹, Adhietya Pratama Putra¹, Kanta Maulana Adha¹

¹Teknik Sipil, Fakultas Teknik, Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Jl. Kaligawe Raya No. Km.4, Terboyo Kulon, Genuk, Semarang, Jawa Tengah 50112

Corresponding Author: salsabilla_nadia@std.unissula.ac.id

Abstract. Perkerasan paving block atau Concrete Block Pavement (CBP) banyak digunakan dan menjadi pilihan yang menarik untuk perkerasan jalan. Variasi bentuk yang banyak dan mudah di aplikasikan menjadikan paving block sering digunakan pada perkerasan jalan di kawasan perkotaan maupun perumahan, paving block yang dibedakan menjadi 3 kategori yaitu four dented, two dented dan no dented. Ketiga jenis kategori paving block tersebut memiliki spesifikasi dan bentuk penguncian atau interlockingnya yang berbeda. Dengan menganalisa beberapa kategori paving block menggunakan portal dan alat sederhana yang bertujuan untuk mengetahui lendutan yang terjadi serta interlockingnya dengan menggunakan laying patern yang berbeda dan jarak sambung paving 3 mm, 4 mm, 5 mm. Analisa hasil praktikum yang didapatkan lendutan maksimum pada paving block bentuk bata menggunakan laying patern Strecher bond dan tanpa menggunakan bedding sand sebesar 5,8 cm. dan lendutan terkecil terjadi pada paving unipave (cacing) dengan jarak sambung sebesar 3 mm yaitu sebesar 1,3 cm. Lendutan itu terjadi bahwa bentuk-bentuk paving block sangat mempengaruhi terhadap kelendutan paving block, sehingga semakin besar ukuran tebal dan bentuk paving block maka kelendutan yang terjadi pada paving block semakin besar dan itu di miliki pada paving block jenis bata, sedangkan jika paving block memiliki ukuran tebal dan bentuk yang lebih kecil maka kelendutan yang terjadi pada paving block tersebut semakin kecil. Interlocking pada paving block juga mempengaruhi kelendutan yang terjadi pada paving block, Interlocking yang terjadi pada paving block ketiga jenis yang kami gunakan mempunyai penguncian yang berbeda. Semakin besar jarak interlockingnya pada paving block unipave, unidecore maupun bata maka lendutan yang terjadi akan semakin besar. Tetapi jika paving block memiliki interlocking semakin kecil maka akan mengurangi lendutan yang terjadi pada paving block.

Kata kunci: Paving block unipave, Unidecor, Bata, lendutan, Interlocking.

Abstract. Pavement paving blocks or Concrete Block Pavement (CBP) are widely used and are an attractive choice for pavement. Many variations in form and easy to apply make paving blocks often used on road pavements in urban and residential areas, paving blocks that are divided into 3 categories, namely four dented, two dented and no dented. The three types of paving block categories have different specifications and interlocking forms. By analyzing several categories of paving blocks using portals and simple tools that aim to find out the deflection that occurs and its interlocking using different patern laying and connecting distance of 3 mm, 4 mm, 5 mm paving. Analysis of lab results obtained by maximum deflection in brick-shaped paving blocks using Strecher bond patern laying and without using bedding sand of 5.8 cm. and the smallest deflection occurs in unipave paving with a connecting distance of 3 mm, which is 1.3 cm. The deflection occurs that the shapes of the paving blocks greatly affect the slackness of the paving blocks, so that the larger the size and shape of the paving blocks, the greater the slope that occurs in the paving blocks and that for the brick paving blocks. smaller thickness and shape, the smaller the slope that occurs in the paving block. Interlocking on paving blocks also affects the deflection that occurs in paving blocks, interlocking that occurs in the three types of paving blocks that we use has different locks. The greater the interlocking distance on unipave paving blocks, unidecore and brick, the greater the deflection that occurs. But if the block paving has interlocking, it will reduce the deflection that occurs in paving blocks.

Key word: Paving block unipave, Unidecor, Briquet, interlocking

PENDAHULUAN

Paving block adalah sebuah produk bahan bangunan yang dibuat dari campuran semen, air, abu batu, agregat halus dan agregat kasar. Paving block digunakan sebagai salah satu alternatif penutup atau pengerasan permukaan tanah. Paving block dikenal juga dengan sebutan bata beton atau concrete block (Apriani I.N.D dan Rahardyan B., 2011)

Di antara berbagai macam alternatif penutup permukaan tanah, paving block lebih memiliki banyak kelebihan daripada produk lainnya. Kelebihan yang paling mencolok yaitu dari segi bentuk, ukuran, warna, corak, dan tekstur permukaan. Penggunaan paving block juga dapat divariasikan dengan jenis paving block atau bahan

bangunan penutup lainnya (Qomaruddin dan., Sudarno, 2017).

Penggunaan paving block pertama kali di Amerika Tengah, Amerika Selatan dan Afrika Selatan, kemudian pada tahun 1970-an mulai diperkenalkan di Inggris Raya, Kanada, Australia dan Jepang. Paving block di Eropa mengalami perkembangan yang signifikan karena berhasil menghilangkan material dari yang tradisional menjadi bentuk desain dan spesifikasi. Oleh karena itu mulai banyak dilakukan penelitian mengenai teknologi, desain dan konstruksi paving block. Pengaplikasian paving block telah beragam tidak hanya untuk jalan, tetapi untuk area industri seperti kontainer depot, pertambangan, dan pelabuhan (Fauna Adibroto, 2014).

Penelitian mengenai struktur perkerasan paving block banyak dilakukan seiring perkembangannya. Indonesia sendiri masih belum banyak

dikembangkan penelitian mengenai perilaku paving block sebagai bahan perkerasan. Metode elemen hingga dianggap metode terbaik dalam melakukan analisis respon perkerasan paving block karena dapat mempresentasikan secara mendetail keadaan di lapangan (Ngudi E., dan Rahadian. M., 2017).

Seiring dengan perkembangannya, para produsen paving block terus melakukan inovasi terhadap bahan bangunan buatannya. Inovasi tersebut juga mencakup bentuk dan ukuran paving block yang kini semakin beraneka ragam. Jika dulu kita hanya mengenal paving block yang berbentuk bata atau segi enam, berbeda dengan sekarang dimana pilihan model paving block yang ada banyak sekali. Di antaranya yaitu trihex, hexagon, hexantik, unipave, classic, truepave, kapak, grassblock, topi uskup, segi tiga, segi empat, segi lima, dan lain-lain (Darwis dan Soelarso, 2013)

Sehubungan dengan permasalahan tersebut, maka dibutuhkan suatu penelitian untuk menganalisis kelendutan macam-macam bentuk paving terhadap perkerasan jalan. Sehingga dapat dijadikan pertimbangan pembangunan jalan yang memiliki kadar penurunan tanah yang tinggi.

METODE PENELITIAN

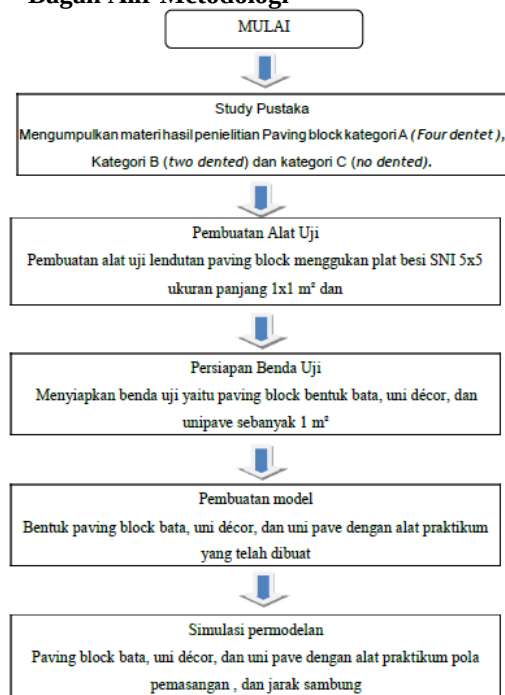
Tahap Identifikasi

Pada tahap ini dimulai dengan merumuskan masalah dari latar belakang yang telah di kemukakan selanjutnya di tentukan topik penelitian yang akan dibahas kemudian akan dilakukan studi pustaka mengenai topik yang telah ditentukan .

Tahap Pengumpulan Data

Untuk tahap pengumpulan dan pengolahan data , maka data yang di gunakan untuk penelitian ini yaitu menggunakan data primer dan data sekunder. Data tersebut masing-masing akan dikumpulkan dengan cara survey di lapangan , dan mengumpulkan data jenis penelitian yang terdahulu, serta menggunakan data yang berpengaruh pada perencanaan sebagai parameter.pada penilitian ini juga mengumpulkan datadari menggunakan eksperimen sederhana untuk mengetahui data lendutan paving(SNI, 1996).

Bagan Alir Metodologi



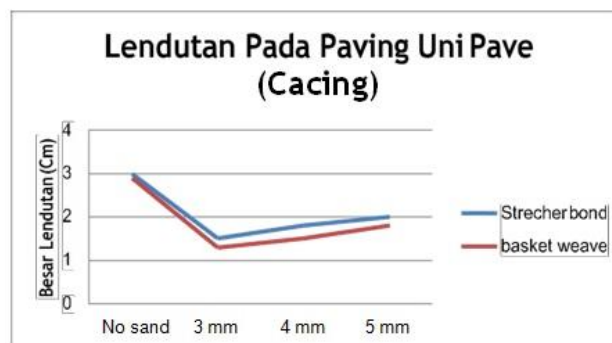
Gambar 1. Bagan Alir

Tahap Analisis dan Kesimpulan

Dari hasil data yang diperoleh untuk mengetahui lendutan dari bentuk-bentuk paving kategori A,B dan C dari segi pengaruh laying patern, jarak sambung paving, dan penambahan pasir alas . terakhir adalah menyimpulkan hasil dari penelitian serta meberikan saran dan masukan yang berkaitan dengan telah dilaksanakan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisa Lendutan yang Terjadi

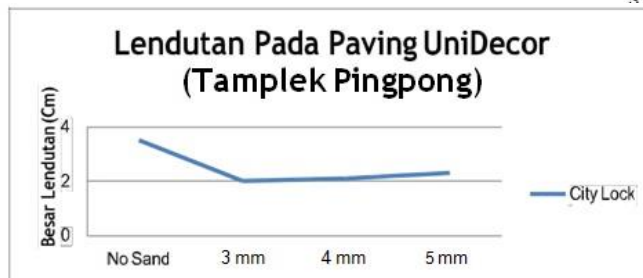


Gambar 2. Grafik Lendutan Pada Paving Unipave

Dengan grafik tersebut kita dapat mengetahui perbedaan jenis lendutan yang terjadi pada paving block jenis cacing berdasarkan laying pattern yang kita buat yaitu laying pattern strecher bond dan basket weave.

Pada laying pattern basket weave dan strecher bond paving yang tidak menggunakan pasir memiliki lendutan yang berbeda yaitu untuk strecher bond yaitu 3cm dan basket weave sebesar 2,9 cm. Sedangkan pada jarak 3mm sudah terdapat perbedaan nya. Pada laying pattern strecher bond lendutannya sebesar 1,5 cm dan pada laying pattern basket weave sebesar 1,3cm. Untuk jarak sambung 4 mm untuk laying pattern strecher bond menghasilkan lendutan sebesar 1,8 cm, sedangkan untuk laying pattern basket weave sebesar 1,5 cm. Pada jarak 5mm laying pattern strecher bond menghasilkan lendutan sebesar

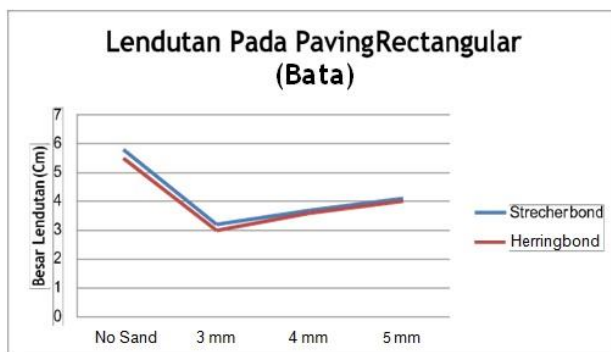
2 cm, sedangkan laying pattern basket weave menghasilkan lendutan 1,8 cm. Jadi untuk laying pattern basket weave lebih memiliki daya kelendutan yang lebih sedikit di banding dengan laying pattern strecher bond (Putra dan Kurniawandy, 2014)



Gambar 3. Grafik Lendutan Pada Paving

Unidecor

Pada jenis paving uni decor hanya terdapat satu laying pattern yaitu city lock, karena pada paving ini hanya terdapat satu laying pattern. Lendutan yang dihasilkan pada paving ini adalah 3,5 cm pada percobaan no jointing sand (tanpa pasir), 2cm pada jarak sambung 3mm, dan 2,3 cm pada jarak sambung 5 cm.

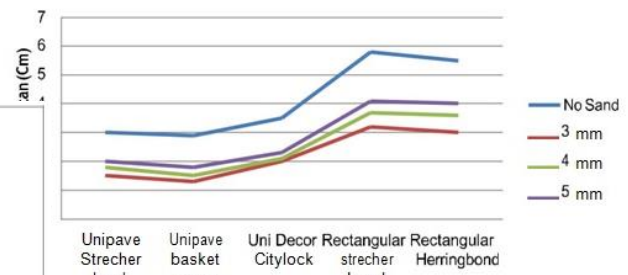


Gambar 4. Grafik Lendutan pada Paving

Block Rectangular

Pada grafik tersebut kita dapat mengetahui lendutan yang terjadi pada paving block jenis bata. Perbedaan lendutan terdapat pada jenis laying pattern pada penelitian jenis paving block ini. Lendutan yang terjadi sangat tinggi karena pada jenis bata ini tidak bergerigi atau sering di sebut no dented. Pada uji lendutan paving jenis bata ini menggunakan jenis laying pattern stretcher bond dan herringbond. Hasil pada lendutan ini berbeda, yaitu untuk percobaan no bedding sand di hasilkan pada laying pattern stretching bond yaitu 5,8 cm dan herringbond yaitu 5,5 cm. Pada jarak sambung 3 mm yang dihasilkan yaitu 3,2 cm pada laying pattern stretcher bond dan 3 cm pada herring bond. Untuk jarak sambung 4 mm laying pattern stretcher bond menghasilkan lendutan sebesar 3,7 cm dan laying pattern herring bond sebesar 3,6 cm. Sedangkan pada jarak sambung 5 mm yaitu 4,1 cm pada stretcher bond dan 4 cm pada herringbond. Jadi dapat di ketahui bahwa laying pattern herringbond lebih sedikit lendutannya dari pada laying pattern stretcherbond (Mudiyono, 2006).

Grafik Lendutan Keseluruhan



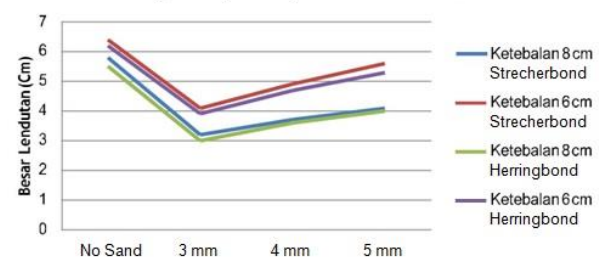
Gambar 5. Grafik Lendutan Keseluruhan

Macam-Macam Bentuk Paving Block

Dari grafik di atas, dapat diketahui bahwa untuk hasil lendutan no jointing sand (tanpa pasir) lendutan paling kecil dihasilkan oleh paving block jenis uni pave atau cacing pada laying pattern basket weave sebesar 2,9 cm, dan yang memiliki lendutan paling besar yaitu jenis paving block rectangular atau bata pada laying pattern stretcher bond sebesar 5,8 cm.

Untuk jarak sambung 3 mm, lendutan terbesar dihasilkan oleh paving block rectangular dengan laying pattern stretcherbond sebesar 3,2 cm, dan lendutan terkecil dihasilkan oleh paving block unipave basket weave sebesar 1,3 cm. Sedangkan di jarak 4 mm lendutan terbesar dihasilkan oleh paving block rectangular dengan laying pattern stretcherbond sebesar 3,7 cm, dan lendutan terkecil adalah paving block unipave dengan laying pattern basket weave sebesar 1,5 cm. Dan untuk jarak sambung 5 mm, lendutan terbesar terjadi pada jenis paving rectangular dengan laying pattern stretcher bond sebesar 4,1 cm, dan lendutan terkecil terjadi pada jenis paving unipave dengan laying pattern basket weave sebesar 1,8 cm.

Grafik Perbedaan Lendutan Paving Rectangular (Bata) Tebal 8 cm dan 6 cm



Gambar 6. Grafik Perbedaan Lendutan

Paving Rectangular Tebal 8 cm dan 6 cm

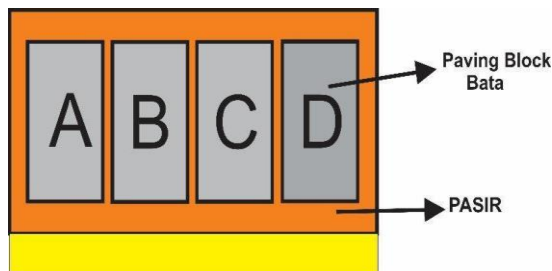
Dari grafik diatas dapat di simpulkan bahwa paving dengan tebal 8 cm mengalami lendutan lebih sedikit di banding dengan paving dengan tebal 6 cm. Hal ini karena ketebalan suatu jenis paving block dapat mempengaruhi kelendutan yang terjadi. Ketebalan dapat mempengaruhi penguncian atau interlocking suatu paving tersebut, jika semakin

tinggi ketebalan paving tersebut maka semakin kecil juga kelendutan yang terjadi.

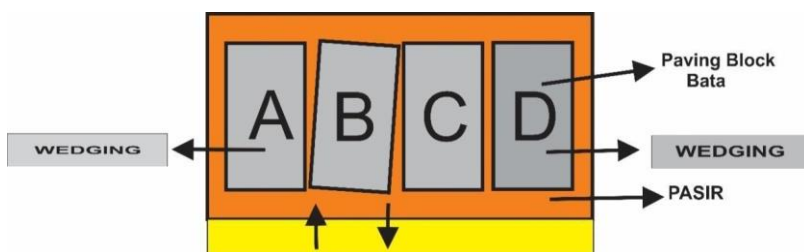
Mekanisme Interlocking pada Paving Block Unipave, Unidecor dan Bata

Paving blok yang dinilai baik dalam meletakkan biasanya menunjukkan rotasi` kecil terhadap satu sama lain. Rotasi ini terjadi selama konstruksi maupun di bawah beban Lalu lintas. Pada praktikum yang telah kami lakukan ,paving block bentuk bata, unidecor dan unipave yang mengalami interlocking (Sutikno dan Kusuma, 2009).

Berdasarkan gambar tersebut, pada pemodelan terlihat warna merah bagian tengah, itu adalah tegangan yang terjadi pada paving block bata akibat beban. Besar kecilnya interlocking pada paving dipengaruhi oleh gesekan antar paving. Semakin besar gesekan maka interlocking yang terjadi semakin kecil. Seperti terlihat gambar berikut :



Gambar 7. Pola pemasangan paving block Bata

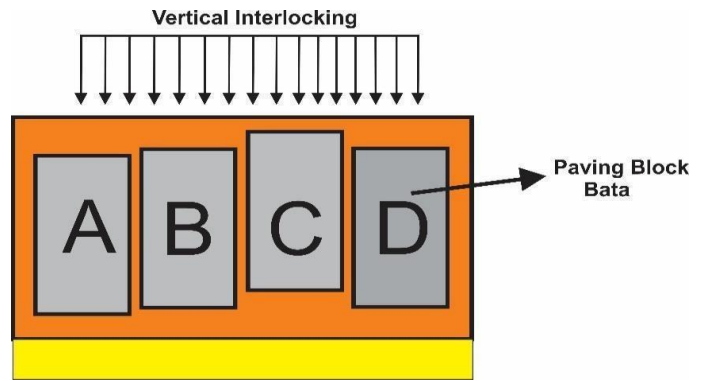


Gambar 8. Mekanisme interlocking pada paving block bata

Dari gambar diatas paving B mengalami gesekan dengan paving A dan C. Gesekan yang besar mengakibatkan interlocking yang terjadi semakin kecil. Apabila turun hujan, gesekan yang besar mengakibatkan air yang masuk sedikit.

Macam-macam pembebanan pada Interlocking Paving Block :

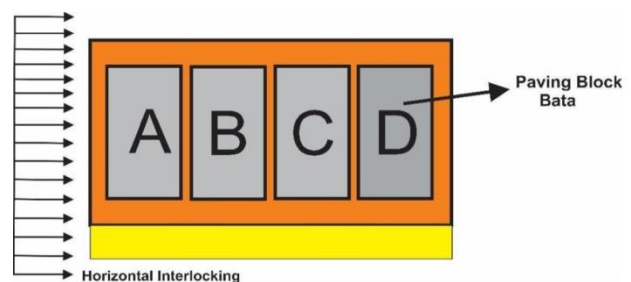
1. Vertical Interlocking



Gambar 9. Pembebanan Vertikal pada Paving

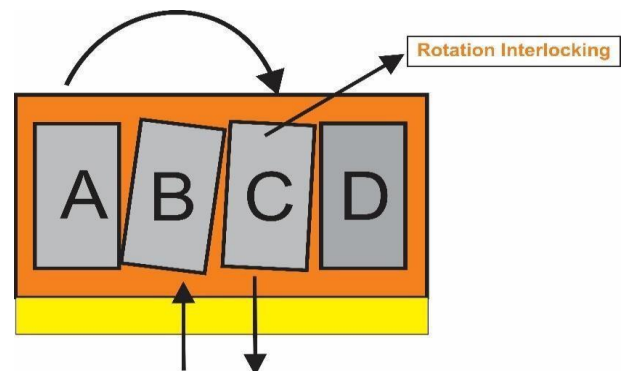
Block Bata

2. Horizontal Interlocking

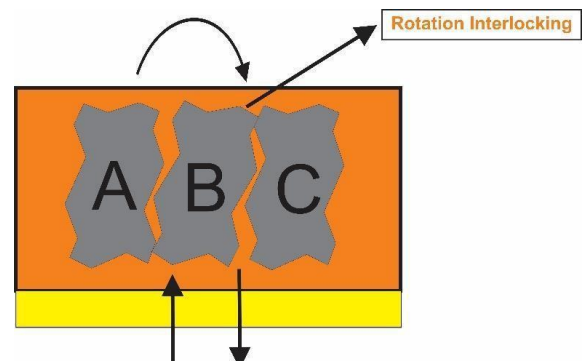


Gambar 10. Pembebanan Horizontal pada Paving Block Bata

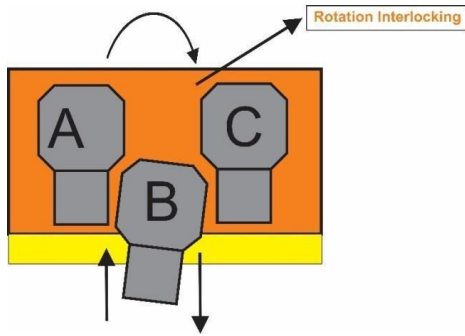
3. Rotation Interlocking



Gambar 11. Pembebanan Horizontal pada Paving Bata



Gambar 12. Pembebanan Horizontal pada Paving Unipave



Gambar 13. Pembebanan Horizontal pada Paving Unidecor

SIMPULAN

Dari hasil Analisis Studi Penelitian dalam bab-bab sebelumnya dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dari beberapa percobaan yang telah kami lakukan dengan menggunakan alat sederhana untuk menentukan lendutan paving block maksimum paving block secara manual yang telah kami buat sehingga didapatkan lendutan maksimum pada paving block bentuk bata menggunakan laying pattern Strecher bond dan tanpa menggunakan bedding sand sebesar 5,8 cm. Paving jenis bata ini tidak memiliki gerigi (no dented). Dan lendutan terkecil terjadi pada paving unipave (cacing) dengan jarak sambung sebesar 3 mm yaitu sebesar 1,3 cm. Karena paving unipave memiliki 4 gerigi (dented) yang terletak pada setiap sisi nya. Untuk paving Unipave atau bentuk cacing ini memiliki sedikit perbedaan pada lendutannya, perbedaan ini terlihat dari jenis laying pattern yang di gunakan pada jenis paving ini yang menghasilkan lendutan yang berbeda. Pada jenis laying pattern herringbond paving ini menghasilkan lendutan 3 cm pada percobaan no bedding sand 1,3 cm pada percobaan jarak sambung 3 mm memiliki lendutan sebesar 1,5 cm, untuk percobaan jarak 4 mm dan 1,8 cm pada percobaan jarak 5 mm. Untuk jenis laying pattern stretching bond paving ini menghasilkan lendutan 3 cm untuk percobaan no bedding sand , lendutan sebesar 1,5 cm untuk percobaan dengan jarak sambung 3 mm, lendutan sebesar 1,8 cm untuk jarak sambung 4 mm, dan lendutan sebesar 2 cm untuk percobaan dengan jarak sambung 5 mm. Untuk paving Unidecor atau bentuk tamplek pingpong hanya menggunakan satu laying pattern yaitu citylock. Hasil lendutan yang terjadi pada paving ini adalah 3,5 cm pada percobaan no bedding sand , mempunyai lendutan sebesar 2 cm pada jarak sambung 3 mm, mempunyai lendutan 2,1 cm pada jarak sambung 4 mm, dan lendutan pavingnya sebesar 2,3 cm pada jarak sambung 5mm. Sedangkan paving jenis rectangular atau

berbentuk seperti bata juga memiliki hasil yang berbeda pada setiap laying patternnya. Untuk laying pattern jenis herringbond menghasilkan lendutan sebesar 5,5cm pada percobaan no bedding sand , lendutan paving sebesar 3cm pada percobaan sambungan jarak 3mm, lendutan pavingnya sebesar 3,6 cm pada jarak sambung 4mm, dan 4 cm pada jarak sambung 5mm. Untuk jenis laying pattern strecher bond lendutan yang dihasilkan adalah 5,8 cm pada percobaan no bedding sand 3,2 cm pada jarak sambung 3 mm, 3,7 cm pada jarak sambung 4 mm, dan 4,1 cm pada jarak sambung 5 mm.

2. Pada Analisa penelitian yang telah kami lakukan bahwa bentuk-bentuk paving block sangat mempengaruhi terhadap kelendutan paving block yang terjadi, paving block yang kami gunakan waktu penelitian memiliki bentuk dan ukuran yang berbeda. Ketiga jenis paving block tersebut yaitu jenis unipave, unidecor, dan bata memiliki ketebalan yang berbeda juga dan mempunyai bentuk yang memiliki penguncian yang berbeda yaitu, four dented, two dented dan no dented. sehingga semakin besar ukuran tebal dan bentuk paving block maka kelendutan yang terjadi pada paving block semakin besar dan itu di miliki pada paving block jenis bata, sedangkan jika paving block memiliki ukuran tebal dan bentuk yang lebih kecil maka kelendutan yang terjadi pada paving block tersebut semakin kecil dan pada hasil penelitian kami itu terjadi pada paving block jenis unipave.
3. Interlocking pada paving block juga mempengaruhi kelendutan yang terjadi pada paving block, Interlocking yang terjadi pada paving blok ketiga jenis yang kami gunakan mempunyai penguncian yang berbeda. Semakin besar jarak interlockingnya pada paving block Unipave, unidecor maupun bata maka lendutan yang terjadi akan semakin besar. Tetapi jika paving block memiliki interlocking semakin kecil maka lendutan yang terjadi pada paving block semakin kecil

SITASI DAN DAFTAR PUSTAKA

- Apriani I.N.D., Rahardyan B., Pemanfaatan Limbah Spent Catalyst Sebagai Campuran Paving Block dan Batako, Jurnal Teknik Lingkungan Volume 17 Nomor 2, Oktober 2011.
- Darwis Z., Soelarso, Pemanfaatan Limbah Bottom Ash Sebagai Bahan Baku Pembuatan Paving Block, Jurnal Fondasi Teknik Sipil, Volume 2 Nomor 1, 2013.
- Fauna Adibroto, Pengaruh Penambahan Berbagai Jenis Serat Pada Kuat Tekan Paving Block, Jurnal Rekayasa Sipil, Volume 1, nomor 1, 2014.
- Harun Mallisa, Pengaruh Batu Pecah Terhadap Kuat Tekan Paving Block, Jurnal SMARTek, Volume. 4, Nomor 3, Agustus 2006.

- Mudiyono R. Performance of concrete block pavement on sloped road section". Disertasi S3 Universiti Teknologi Malaysia, 2006.
- Ngudi E., Rahadian. M.R. Analisis Intrelocking Paving Block Hexagonal Dengan Metode Finite Element 3D Program SAP2000, Tugas Akhir Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 2017.
- Putra A., Kurniawandy A., Azhari, Pengaruh variasi Bentuk Paving Block terhadap Kuat Tekan, Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Riau, Volume 1 Nomor 1, 2014.
- Qomaruddin M., Sudarno. Pemanfaatan Limbah Bottom Ash Pengganti Agregat Halus Dengan Tambahan Kapur Pada Pembuatan Paving, Jurnal Reviews in Civil Engineering, Volume 1, Nomor 1, 2017. Google Scholar.
- Standar Nasional Indonesia untuk Paving Block. SNI-03-06910-1996.1996. Bata Beton (Paving Block).
- Sutikno dan Gusti Gita Permadi Kusuma, Pengaruh Penyimpangan Dimensi Paving Block Terhadap Pola Pemasangan dan Kinerja Perkerasan Paving Block, Tugas Akhir Universitas Islam Sultan Agung Semarang, 2009.



