

**PENGARUH KARAKTERISTIK PASIR MERAH LABUHAN BATU
SELATAN TERHADAP SIFAT MEKANIK (UJI SEM,
DIFRAKSI SINAR X, UJI IMPAK) DARI BETON**

**Veryyon Harahap dan Mukti Hamjah Harahap
Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan**

Abstak

Penelitian karakterisasi pasir merah sebagai bahan campuran beton telah dilakukan untuk mengetahui strukturnya dengan berbagai pengujian. Beton dibuat berbentuk Balok 15 x 15 x 75 cm dengan standart SNI K123. Pada penelitian ini dibuat agregat halus (pasir merah) sebesar 25%, 50%, dan 75%, dari berat agregat halus yang digunakan. Setelah melalui masa 28 hari kemudian beton diuji dengan metode Uji Impak dengan prosedur yang ada.

Pengujian SEM pada Pasir Merah setelah di ayak. Dari hasil pengujian, diperoleh Hasil pengujian SEM memperlihatkan bahwa rongga pada pasir merah ukuran kecil, halus ukurannya bisa mencapai 1 μm -10 μm . Pengujian XRD Pada Pasir Merah setelah di ayak, dicuci dan dikering. Dari hasil pengujian, diperoleh Hasil pengujian XRD terdapat unsur-unsur seperti SiO₂ (silikon Oxide), TaO₂ (Tantalum Oxide), FeNi (Iron Nikel), FeC (Iron Carbide), TaO (Tantalum Oxide), Fe₂C (Iron Carbide) memperlihatkan bahwa grafik menunjukkan nilai intensitasnya silikon pasir merah tinggi.

Dari hasil pengujian impak diperoleh kuat patah maksimum beton pasir merah pada komposisi 50% dengan kekuatan 18,6 Mpa. Hasil ini melampaui kekuatan yang ditetapkan oleh Badan Standart Nasional Indonesia. Hal ini dimungkinkan oleh ukuran pasir yang lebih halus dan kandungan silicon yang lebih banyak.

Kata Kunci : Pengaruh Pasir Merah Terhadap Sifat Mekanik dari Beton.

1. PENDAHULUAN

Jumlah dan pertumbuhan penduduk Indonesia akhir-akhir ini berdasarkan data sensus penduduk tahun 2010 melebihi angka proyeksi nasional yaitu sebesar 237,6 juta jiwa dengan laju pertumbuhan penduduk 1,49 juta pertahun. Secara kuantitas jumlah dan pertumbuhan penduduk di Indonesia masih cukup tinggi, bahkan terbesar keempat sedunia (wikipedia).

Indonesia merupakan salah satu negara yang memiliki jumlah penduduk yang sangat padat. Hal ini menyebabkan meningkatnya kebutuhan untuk konstruksi bangunan, seperti: perumahan, gedung, jalan raya,

lapangan terbang, jembatan, pelabuhan, bangunan lepas pantai, dan lain-lain. Beton merupakan bahan yang sering digunakan dalam berbagai macam bentuk konstruksi karena memiliki tingkat keawetan yang tinggi dibanding bahan material lain, perawatan yang murah, serta memiliki kekuatan yang tinggi.

Beton merupakan elemen pembentuk struktur yang merupakan campuran dari semen, agregat halus, agregat kasar dan air, dengan atau tanpa bahan tambahan lainnya. Kekuatan tekan beton sangat dipengaruhi oleh material penyusunnya. Salah satu meterial penyusun yang berperan penting untuk

kekuatan tekan beton adalah bermacam ragamnya ukuran dari agregat, baik agregat kasar maupun agregat halus.

Pasir merupakan salah satu jenis agregat halus yang sangat berperan penting dalam pembuatan beton. Menurut asalnya pasir alam digolongkan menjadi 3 macam yaitu : (1) Pasir galian yaitu pasir yang diperoleh langsung dari permukaan tanah atau dengan menggali terlebih dahulu. Pasir ini biasanya berbutir tajam, bersudut, berpori dan bebas kandungan garam; (2) Pasir sungai yaitu pasir yang diperoleh langsung dari dasar sungai yang pada umumnya berbutir halus, bulat-bulat akibat proses gesekan. Bila digunakan sebagai bahan susun beton daya lekat antar butirannya agak kurang, tetapi karena butirannya yang bulat maka cukup baik untuk memplester tembok; (3) Pasir laut yaitu pasir yang diambil dari pantai, butirannya halus dan bulat karena gesekan.

Pasir ini merupakan jenis pasir yang paling tidak baik dibandingkan pasir galian dan pasir sungai. Apabila dibuat beton maka harus dicuci terlebih dahulu dengan air tawar karena pasir ini banyak mengandung garam-garaman. Garam-garaman dalam pasir ini akan menyerap banyak kandungan air di udara dan pasir ini selalu agak basah, juga menyebabkan pengembangan volume pasir bila sudah menjadi bangunan. Berat jenis pasir ialah rasio antara massa padat pasir dan massa air dengan volume dan suhu yang sama. Berat jenis pasir dari agregat normal adalah 2,5-2,7 gr/cm³; berat jenis pasir dari agregat berat adalah lebih dari 2,8 gr/cm³ dan berat jenis pasir dari agregat ringan adalah kurang dari 2,0 gr/cm³ (Warih Pambudi, 2005).

Penelitian sebelumnya membahas mengenai analisis pasir lahar dingin di sungai opak untuk material beton dengan pengerjaan konvensional oleh (Bale, 2011). Hasil yang diperoleh dari ketiga data yang didapat menunjukkan kekuatan tekan dari beton adalah 15 MPa.

Penelitian sebelumnya membahas mengenai pasir lahar dingin kali Boyong/Code sebagai bahan susun beton oleh (Aboe, 2011). Hasil yang diperoleh dari beberapa data yang didapat menunjukkan kekuatan tekan dari beton adalah ± 20 MPa. Penelitian sebelumnya membahas mengenai sifat-sifat teknis beton normal menggunakan pasir Aek Sibudong dan batu pecah Nagasaribu kabupaten Humbang Hasundutan oleh (Sihombing, 2011). Hasil yang diperoleh dari beberapa data yang didapat menunjukkan kekuatan tekan dari beton untuk fas 0,5 adalah ± 29 MPa.

Pasir merah merupakan pasir galian yang berasal dari Desa Padang Bulan Kecamatan Kota Pinang Kabupaten Labuhan Batu Selatan memiliki butiran yang sangat halus serta bobot yang lebih ringan dari pada pasir galian biasa. Pasir merah ini sering dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai badan jalan. Pada tahun 1972 PT. AIR BAH menggunakan pasir merah ini sebagai badan jalan dengan menimbun pasir merah ini dan melakukan pemadatan dengan truk silinder. Hingga sekarang jalan tersebut masih kuat dan hanya terkikis sedikit demi sedikit pertahunnya.

Pasir merah ini belum dimanfaatkan secara optimal oleh masyarakat sekitar. Oleh karena itu, penulis mencoba untuk memanfaatkan potensi daerah tersebut yang akan memberikan pengaruh positif untuk masyarakat daerah tersebut dalam segi

perekonomian masyarakatnya. Pemanfaatan pasir merah yang terdapat di desa Padang Bulan Kecamatan Kota Pinang Kabupaten Labuhan Batu Selatan sebagai agregat halus diharapkan mampu meningkatkan kekuatan beton.

Berdasarkan permasalahan di atas maka akan dilakukan penelitian mengenai “Pengaruh Karakteristik Pasir Merah Labuhan Batu Selatan Terhadap Uji Sem, Difraksi Sinar X, Serta Uji Impak Dari Beton”.

Beton normal tergolong beton yang memiliki berat jenis 2200-2400 kg/m³, dan kekuatannya tergantung pada komposisi campuran beton (*mix design*). Sedangkan untuk beton ringan memiliki berat jenis lebih besar dari 1800 kg/m³, begitu juga kekuatannya sangat bervariasi dan sesuai dengan penggunaan dan pencampuran bahan bakunya. (Maidayani, 2008).

Pengujian massa jenis beton dilakukan setelah beton berumur 28 hari sejak pengecoran. Dari hasil pengujian, diperoleh massa jenis rata-rata beton normal, beton pasir merah 25%, beton pasir merah 50%, beton pasir merah 75%, dan beton pasir merah 100% berturut-turut adalah 2454 kg/m³, 2437 kg/m³, 2415 kg/m³, 2383 kg/m³, dan 2384 kg/m³. Dari data yang diperoleh, penggunaan pasir merah sebanyak 25% ternyata menunjukkan massa jenis yang menurun di bandingkan beton normal sebesar 0,64 % terhadap beton normal. Penggunaan pasir merah menurunkan massa jenis sebesar 1,59%. Penggunaan pasir merah 75% menurunkan massa jenis sebesar 2,89%. Sedangkan penggunaan pasir merah sebanyak 100% menurunkan massa jenis 2,93% dari massa jenis beton normal. Dari data tersebut beton ini masih tergolong beton normal. Pengujian massa jenis beton dilakukan setelah beton

berumur 28 hari sejak pengecoran. Dari hasil pengujian, diperoleh massa jenis rata-rata beton normal, beton pasir merah 25%, beton pasir merah 50%, beton pasir merah 75%, dan beton pasir merah 100% berturut-turut adalah 2454 kg/m³, 2437 kg/m³, 2415 kg/m³, 2383 kg/m³, dan 2384 kg/m³. Dari data tersebut beton ini masih tergolong beton normal.

Dari hasil pengujian daya serap air sebelumnya, diperoleh daya serap air rata-rata beton normal, beton pasir merah 25%, beton pasir merah 50%, beton pasir merah 75%, dan beton pasir merah 100% berturut-turut adalah 2,63%; 2,59%; 0,85%; 0,85%; dan 0,88% . Dari data yang diperoleh, penggunaan pasir merah sebanyak 25% ternyata menunjukkan daya serap air yang menurun di bandingkan beton normal sebesar 1,5% terhadap beton normal. Penggunaan pasir merah menurunkan daya serap air sebesar 67,68%. Penggunaan pasir merah 75% menurunkan daya serap air sebesar 67,68%. Sedangkan penggunaan pasir merah sebanyak 100% menurunkan daya serap air 66,54% dari daya serap air beton normal.

Dari hasil pengujian tekan diperoleh kuat tekan rata-rata beton normal, beton pasir merah 25%, beton pasir merah 50%, beton pasir merah 75%, dan beton pasir merah 100% berturut-turut adalah 22,1 Mpa; 28,9 Mpa; 32,00 Mpa; 26,9%; dan 25,5 Mpa. Dari data yang diperoleh, penggunaan pasir merah sebanyak 25% ternyata menunjukkan kekuatan tekan yang lebih baik di bandingkan beton normal sebesar 30,7% terhadap beton normal. Penggunaan pasir merah 50% meningkatkan kekuatan tekan sebesar 44,8%. Penggunaan pasir merah 75% meningkatkan kekuatan tekan sebesar 21,7%. Sedangkan penggunaan pasir merah sebanyak 100% meningkatkan

kekuatan 15,3%. Sedangkan penggunaan pasir merah sebanyak 100% meningkatkan kekuatan 15,29%.

Dari hasil data yang diperoleh terlihat kecenderungan pengaruh pasir merah dalam peningkatan kualitas beton yaitu peningkatan kuat tekan, penurunan daya serap air dan massa jenisnya, terlebih jika menggunakan komposisi pasir merah 50% dari jumlah seluruh agregat halus.

Perencanaan Campuran Beton

Perencanaan campuran beton bertujuan untuk menentukan perbandingan campuran bahan untuk mendapat beton dengan sifat yang di perlukan dan paling murah (Tata Surdia dan Shinroku Saito, 1995). Sifat yang diminta tergantung pada penggunaan beton. Sifat yang diatur oleh perbandingan campuran adalah kekuatan, ketahanan kedap air, dan kemampuan pengerjaan. Teori perbandingan air semen menentukan kekuatan beton kalau persyaratan di bawah ini dipenuhi:

1. Kualitas dan cara pengujian semen adalah sama,
2. Kekuatan agregat lebih tinggi dari pada pasta,
3. Beton sangat mampat, dan
4. Beton dapat diolah serta plastis.

Menurut Vlack (1992), Campuran beton biasanya berdasarkan jumlah semen yang digunakan. Ahli teknik dapat mempersyaratkan campuran kerikil batu 3,1; pasir 2,6; semen 1; air 0,55 berdasarkan perbandingan berat (perbandingan-perbandingan ini dapat juga dinyatakan dalam perbandingan isi).

Kualitas beton itu sendiri banyak macamnya tergantung pada kekuatannya menahan beban tekan tiap cm²-nya. Misalnya beton K 175 mampu menahan beban 175 kg/cm²

setelah beton tersebut berumur 28 hari. Begitu pula dengan beton K 200 dan K 250 yang mampu menahan beban 200 kg/cm² dan 250 kg/cm² setelah berumur 28 hari. Beton K 175 dan K 200 bisa digunakan untuk mengecor kolom, fondasi, lantai pabrik, atau konstruksi yang tidak membutuhkan beton bermutu tinggi. Sedangkan K 225 dan K 250 untuk pengecoran dak, tangga, dan balok dengan bentang yang tidak terlalu panjang. Untuk memperoleh mutu beton yang beragam sangat dipengaruhi perbandingan bahannya.

Bagi beton kualitas rendah atau sedang, misalnya K 200 hingga K 250 dapat menggunakan metode perbandingan 1 semen : 2 pasir : 3 agregat kasar hingga perbandingan 1 semen : 1,5 pasir : 2,5 agregat kasar. Sedangkan untuk beton kualitas tinggi seperti K 400 menggunakan metode perbandingan berat dan memerlukan perencanaan khusus. Di sini penggunaan jumlah semen sangat berpengaruh terhadap kualitas beton, karena sebagai perekat material yang lain.

Faktor Air Semen (FAS)

Menurut Mulyono Tri (2003), secara umum diketahui bahwa semakintinggi nilai FAS, semakin rendah mutu kekuatan beton. Namun demikian, nilai FAS yang semakin rendah tidak selalu berarti bahwa kekuatan beton semakin tinggi. Ada batas-batas dalam hal ini. Nilai FAS yang rendah akan mempersulit pengerjaan, yaitu kesulitan dalam pelaksanaan pemadatan yang akhirnya akan menyebabkan mutu beton menurun.

Umumnya nilai FAS minimum yang diberikan sekitar 0,4 dan maksimum 0,65. Rata-rata ketebalan lapisan yang memisahkan antara partikel dalam

beton sangat bergantung pada faktor air semen yang digunakan dan kehalusan butiran semen.

Karakterisasi Beton

Sifat yang paling penting dari beton yang telah diset adalah sifat mekanik. Kekuatan tekan beton dapat diukur dan diamati pada specimen berumur 1,4 dan 13 minggu. Kekuatan tekan beton dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti perbandingan air-semen, sifat semen, jenis agregat, dan seterusnya. Dengan perbandingan air-semen yang kecil dapat diperoleh beton yang memiliki kekuatan tinggi. Kalau beton diukur pada temperatur rendah, kekuatannya rendah pada awalnya, tetapi setelah waktu yang lama cenderung menjadi lebih tinggi apabila dibandingkan dengan hasil kur pada temperature tinggi (Tata Surdia, 1995).

2. METODE PENELITIAN

Uji *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Metoda yang dapat digunakan dalam analisa permukaan adalah SEM (*Scanning Electron Microscopy*) Mikroskop pemindai elektron (SEM) yang digunakan untuk studi detail arsitektur permukaan sel (atau struktur jasad renik lainnya), dan obyek diamati secara tiga dimensi. Pada SEM, gambar dibuat berdasarkan deteksi elektron baru (elektron sekunder) atau elektron pantul yang muncul dari permukaan sampel ketika permukaan sampel tersebut dipindai dengan sinar elektron. Elektron sekunder atau elektron pantul yang terdeteksi selanjutnya diperkuat sinyalnya, kemudian besar amplitudonya ditampilkan dalam gradasi gelap-terang pada layar monitor CRT (*cathode ray tube*). Di layar CRT inilah gambar struktur obyek yang sudah diperbesar

bisa dilihat. Pada proses operasinya, Metoda yang paling banyak digunakan adalah SEM. Pada dasarnya SEM adalah alat yang dapat membentuk bayangan permukaan spesimen secara mikroskopik. Berkas elektron dengan diameter 5-10 nm, diarahkan pada spesimen. Interaksi berkas elektron dengan spesimen menghasilkan beberapa fenomena yaitu hamburan balik berkas elektron, sinar-X, elektron sekunder, elektron auger, dan absorpsi elektron

Teknik SEM pada hakekatnya merupakan pemeriksaan dan analisa permukaan. Data atau tampilan yang diperoleh adalah data dari permukaan atau dari lapisan yang tebalnya sekitar 20 μm dari permukaan. Gambar permukaan yang diperoleh merupakan topografi dengan segala tonjolan, lekukan dan lubang pada permukaan.

Uji Difraksi Sinar X

Analisa morfologi bahan polimer pada umumnya menggunakan metoda difraksi sinar X, yang bertujuan untuk menentukan derajat kristalinitas sampel. Sinar X adalah gelombang elektromagnetik dengan panjang gelombang antara 0,5 – 2,5 Å. Sinar ini bergerak menurut garis lurus, tidak terdiri dari partikel bermuatan sehingga tidak dibelokkan oleh medan magnet. Sinar-X ini terjadi bila suatu sasaran logam ditembak oleh berkas elektron berenergi tinggi. Sinar X memiliki dua jenis spektrum yaitu radiasi kontinyu, berupa pita-pita lebar dan radiasi karakteristik yang dinyatakan dalam puncak-puncak khas yang banyak digunakan untuk analisa struktur.

Pada metoda difraksi sinar X diperlukan sinar monokromatik. Jika sinar X monokromatik mengenai sampel, maka ada dua proses yang kemungkinan terjadi yaitu :

- a. Jika sampel memiliki struktur kristalin, maka sinar X akan terhambur secara koheren. Peristiwa ini dikenal sebagai efek difraksi sinar X.
- b. Jika sampel memiliki struktur kristalin dan amorf, maka sinar X akan terhambur secara tidak koheren. Peristiwa ini dikenal sebagai hamburan Compton.

Disamping dapat digunakan untuk analisa kualitatif, difraksi sinar-X juga dapat digunakan untuk melakukan analisa kuantitatif yaitu dalam penentuan derajat kristalinitas suatu sampel. Difraktogram yang diperoleh memberikan informasi tentang daerah-daerah kristalin dan daerah-daerah amorf.

Uji Impak

Dasar pengujian impact ini adalah penyerapan energi potensial dari pendulum beban yang berayun dari suatu ketinggian tertentu dan menumbuk benda uji sehingga benda uji mengalami deformasi.

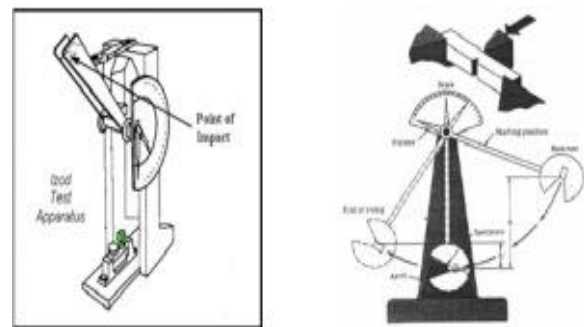
Secara umum metode pengujian impact terdiri dari 2 jenis yaitu: Metode Charpy dan Metode Izod. **Metode Charpy:** Pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi horizontal/mendatar, dan arah pembebanan berlawanan dengan arah takikan. Sedangkan **Metode Izod:** Pengujian tumbuk dengan meletakkan posisi spesimen uji pada tumpuan dengan posisi, dan searah pembebanan serah dengan arah takikan.

Secara umum sebagaimana analisis perpatahan pada benda hasil uji impact maka perpatahan impact digolongkan menjadi 3 jenis, yaitu:

- a. Perpatahan berserat (*fibrous fracture*), yang melibatkan mekanisme pergeseran

bidangbidang kristal di dalam bahan (logam) yang ulet (*ductile*). Ditandai dengan permukaan patahan berserat yang berbentuk dimpel yang menyerap cahaya dan berpenampilan buram.

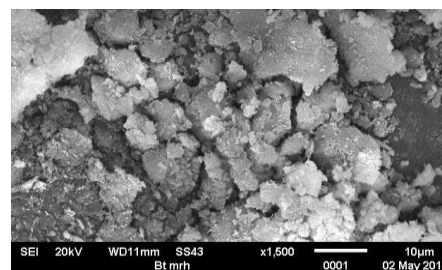
- b. Perpatahan granular/kristalin, yang dihasilkan oleh mekanisme pembelahan (*cleavage*) pada butir-butir dari bahan (logam) yang rapuh (*brittle*). Ditandai dengan permukaan patahan yang datar yang mampu memberikan daya pantul cahaya yang tinggi (mengkilat).
- c. *Perpatahan campuran* (berserat dan granular). Merupakan kombinasi dua jenis perpatahan di atas.



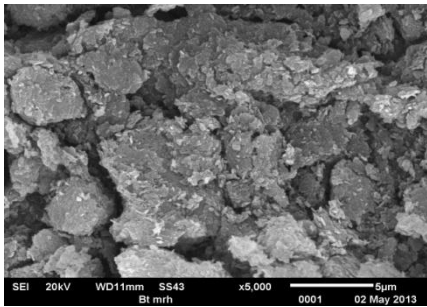
Gambar 1. Ilustrasi skematis pengujian impact.

3. HASIL PENELITIAN

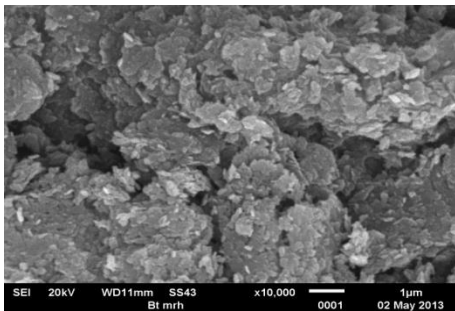
Hasil pengujian Sem Pasir Pasir Merah terlampir pada tabel 4.1. dibawah ini:



- a. Perbesaran Foto Sem Pasir merah x3500



b. Perbesaran Foto Sem Pasir Merah x5000



d. Perbesaran Foto Sem Pasir Merah x 10000

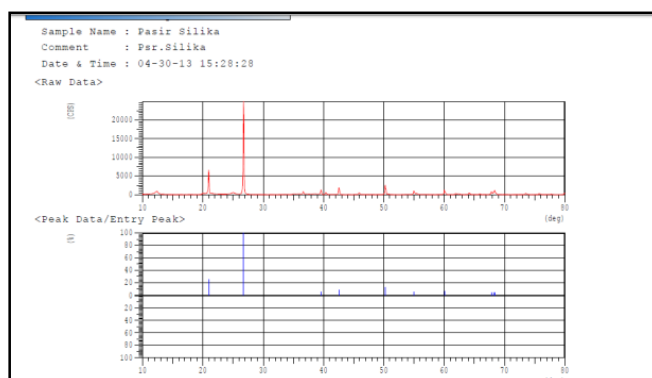
Gambar 2. Foto Sem Pasir Merah (Morfologi)

Pada gambar 4.1, x1500 ukurannya 10 μm , Pada gambar 4.2, x3500 ukurannya 5 μm , gambar 4.3, x5000 ukurannya 5 μm , gambar 4.4, x10000 ukurannya 1 μm . Ditunjukkan foto SEM dari beton pasir merah yang sudah dikeringkan secara alami. Dari Gambar diatas, terlihat bahwa pada pasir merah terdapat rongga-rongga yang ditandai dengan warna hitam (gelap).Rongga-rongga (pori) tidak terdistribusi merata dan ukurannya bisa mencapai 1 μm -10 μm . Ukuran partikel pasir biasa mencapai diameter sekitar 3 μm dan panjang 5 μm .

Sedangkan hasil pengujian XRD pasir merah terlampir pada tabel 4.1.dibawah ini:

Tabel 1. Data hasil pengujian XRD pasir merah

| Unsur-unsur Pasir merah | S | L | D | I | R |
|---------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Dx | WT % | S.G | |
| 33-1161 SiO ₂ | 0.908 | 0.455 | 0.811 | 0.836 | 0.308 |
| 44-1045 SiO ₂ | 0.925 | 0.455 | 0.814 | 0.831 | 0.307 |
| 19-1297 TaO ₂ | 0.925 | 0.375 | 0.800 | 0.873 | 0.262 |
| 18-0877 FeNi | 0.761 | 0.286 | 0.856 | 0.678 | 0.166 |
| 18-0877 FeNi | 0.761 | 0.286 | 0.856 | 0.678 | 0.166 |
| 06-0686 FeC | 0.227 | 0.429 | 0.495 | 0.657 | 0.139 |
| 34-0977 TaO | 0.943 | 0.214 | 0.678 | 0.870 | 0.126 |
| 37-0999 Fe ₂ C | 0.110 | 0.250 | 0.818 | 0.499 | 0.102 |

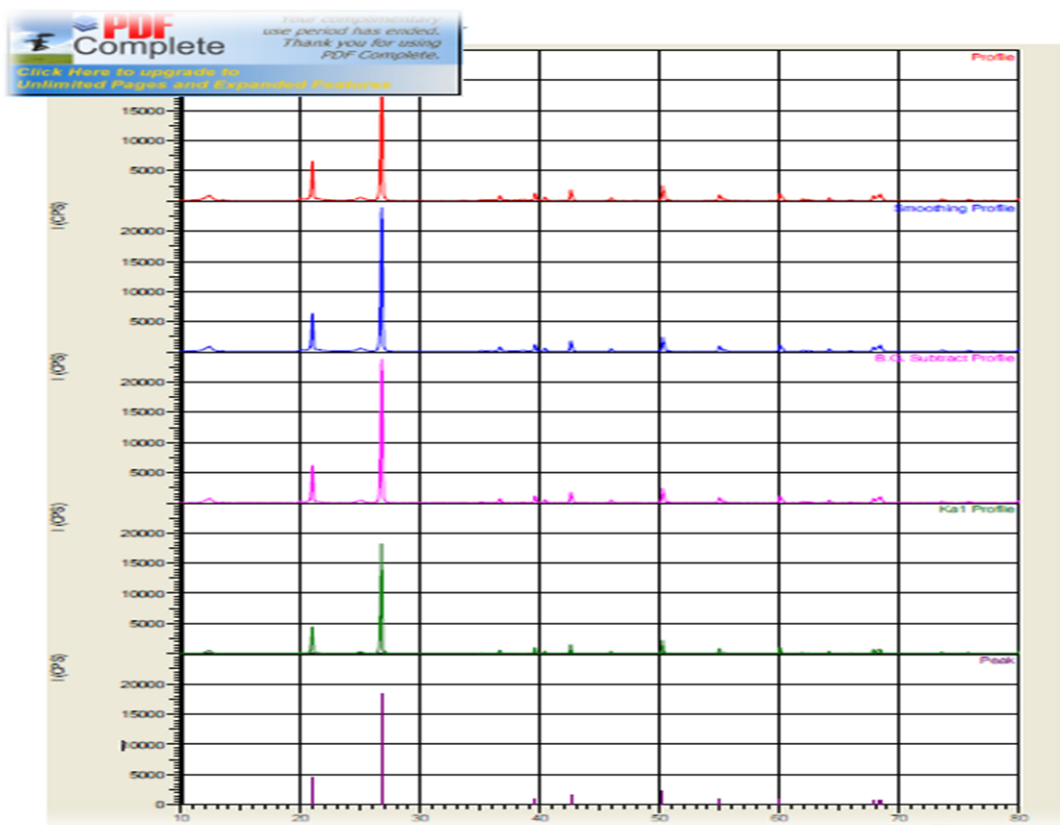


Gambar 3. Grafik Uji XRD Pada unsur-unsur pasir merah

Tabel 2. Grapik Uji XRD Pasir Merah

| Peak No. | 2Theta (deg)) | D (A) | I/I1 | FWHM (deg) | Intensity (Counts) | Integrated Int (Counts) |
|----------|---------------|---------|------|------------|--------------------|-------------------------|
| 2 | 26.7423 | 3.33091 | 100 | 0.14680 | 10939 | 91712 |
| 1 | 20.9658 | 4.23377 | 25 | 0.14280 | 2686 | 23664 |
| 5 | 50.2312 | 1.81484 | 12 | 0.13900 | 1333 | 10784 |

| Peak No. | 2Theta (deg)) | D (A) | I/I1 | FWHM (deg) | Intensity (Counts) | Integrated Int (Counts) |
|----------|---------------|---------|------|------------|--------------------|-------------------------|
| 1 | 20.9658 | 4.23377 | 25 | 0.14280 | 2686 | 23664 |
| 2 | 26.7423 | 3.33091 | 100 | 0.14680 | 10939 | 91712 |
| 3 | 39.5668 | 2.27586 | 5 | 0.14040 | 599 | 4830 |
| 4 | 42.5504 | 2.12293 | 8 | 0.15260 | 903 | 7835 |
| 5 | 50.2312 | 1.81484 | 12 | 0.13900 | 1333 | 10784 |
| 6 | 54.9769 | 1.66887 | 5 | 0.14570 | 506 | 4696 |
| 7 | 60.0474 | 1.53950 | 6 | 0.15710 | 608 | 5720 |
| 8 | 67.8268 | 1.38062 | 4 | 0.15890 | 412 | 3726 |
| 9 | 68.2200 | 1.37361 | 4 | 0.15940 | 430 | 3371 |
| 10 | 68.4000 | 1.37044 | 4 | 0.17880 | 426 | 4279 |



Gambar 4. Grafik Uji Sem pasir Merah

Dari data grafik 4.2 dan tabel 4.2 diatas dapat disimpulkan bahwa intensitas silikon pada pasir merah lebih besar dibanding unsur-unsur yang lain dalam pasir merah seperti intensitas SiO₂ (2686) dan (10939) counts sementara unsur TaO₂ intensitasnya (599) counts.

Pembahasan Sem Pasir Merah

Pada gambar 4.1, x1500 ukurannya 10 μm , Pada gambar 4.2, x3500 ukurannya 5 μm , gambar 4.3, x5000 ukurannya 5 μm , gambar 4.4, x10000 ukurannya 1 μm ., ditunjukkan foto SEM dari pasir merah yang dikeringkan secara alami. Dari Gambar diatas, terlihat bahwa pada pasir merah

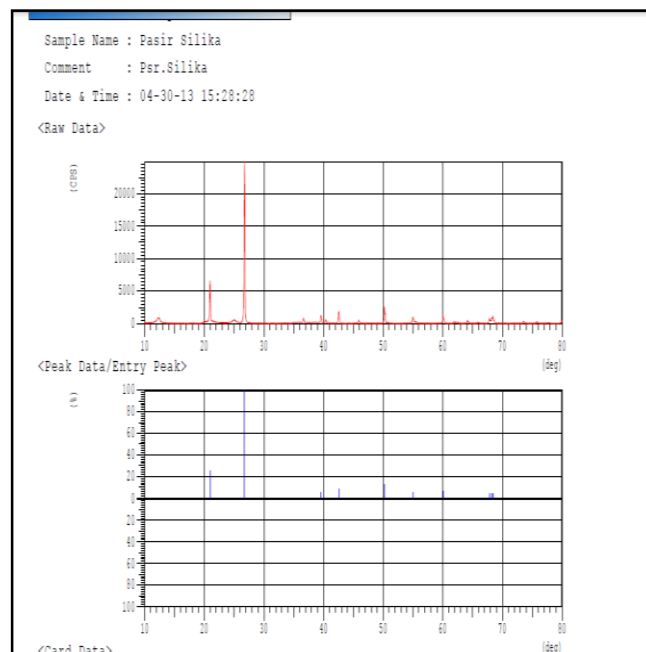
terdapat rongga-rongga yang ditandai dengan warna hitam (gelap). Rongga-rongga (pori) tidak terdistribusi merata dan ukurannya bisa mencapai 1 μm -10 μm . Ukuran partikel pasir biasa mencapai diameter sekitar 3 μm dan panjang 5 μm .

Uji XRD

Pengujian XRD pasir merah dilakukan setelah diayak dengan bagus. Dari hasil pengujian, diperoleh unsur-unsur yang terkandung dalam pasir merah dan silikon yang terkandung dalam pasir merah lebih besar dari unsur-unsur lainnya.

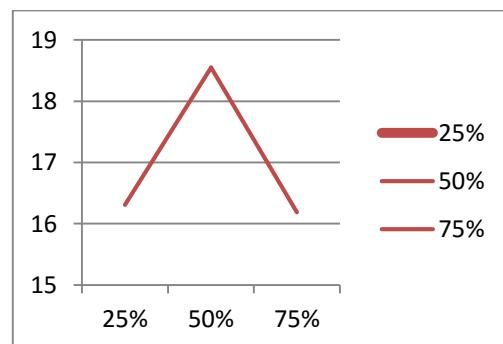
Tabel 3. Hasil Pengujian XRD Unsur- Unsur Pada Pasir Merah

| Unsur-unsur pasir merah | S | L | D | I | R |
|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | | Dx | WT % | S.G | |
| 33 – 1161 SiO ₂ | 0.908 | 0.455 | 0.811 | 0.836 | 0.308 |
| 44-1045 SiO ₂ | 0.925 | 0.455 | 0.814 | 0.831 | 0.307 |
| 19-1297 TaO ₂ | 0.925 | 0.375 | 0.800 | 0.873 | 0.262 |
| 18-0877 FeNi | 0.761 | 0.286 | 0.856 | 0.678 | 0.166 |
| 18-0877 FeNi | 0.761 | 0.286 | 0.856 | 0.678 | 0.166 |
| 06-0686 FeC | 0.227 | 0.429 | 0.495 | 0.657 | 0.139 |
| 34-0977 TaO | 0.943 | 0.214 | 0.678 | 0.870 | 0.126 |
| 37-0999 Fe ₂ C | 0.110 | 0.250 | 0.818 | 0.499 | 0.102 |



Gambar 5. Grafik Uji XRD Pasir Merah Labuhan Batu Selatan

Dari grafik 4.2 garis yang puncaknya 2939 itu menunjukkan intensitas unsur silikon pasir merah lebih besar dibandingkan dengan unsur-unsur yang ada pada pasir merah tersebut. Diperoleh Hasil pengujian XRD terdapat unsur-unsur seperti SiO₂ (silikon Oxide), TaO₂ (Tantalum Oxide), FeNi (Iron Nikel), FeC (Iron Carbide), TaO (Tantalum Oxide), Fe₂C (Iron Carbide) memperlihatkan bahwa grafik menunjukkan nilai intensitas silikon pasir merah tinggi.



Gambar 6. Grafik Uji Impak Pasir Merah Labuhan Batu Selatan

Dari data grafik yang diperoleh, penggunaan pasir merah sebanyak 25% ternyata menunjukkan kekuatan getas yang rendah. Penggunaan pasir merah 50% menunjukkan kekuatan getas sebesar 18,6 Mpa. Penggunaan pasir merah 75% menunjukkan kekuatan getas sebesar 16,1 Mpa. Sehingga disimpulkan penggunaan pasir merah 50% lebih bagus kuat getasnya dibandingkan dengan menggunakan agregat halus (pasir merah) yang 25% dan 75%.

lebih banyak. Mengatasi hal ini, upaya yang dilakukan adalah sebaiknya jumlah siswa dalam setiap kelompok cukup 3-4 orang saja agar semua siswa bekerja dalam setiap kelompok dan tidak banyak bicara.

4. KESIMPULAN

Dari serangkaian penelitian dan pembahasan dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengujian SEM pada Pasir Merah setelah di ayak. Dari hasil pengujian, diperoleh Hasil pengujian SEM Pada gambar 4.1, x1500 ukurannya 10 μm , Pada gambar 4.2, x3500 ukurannya 5 μm , gambar 4.3, x5000 ukurannya 5 μm , gambar 4.4, x10000 ukurannya 1 μm . memperlihatkan bahwa rongga pada pasir merah ukuran kecil, halus dan ukurannya bisa mencapai 1 μm -10 μm .
2. Pengujian XRD Pada Pasir Merah setelah di ayak, dicuci dan dikering. Dari hasil pengujian, diperoleh Hasil pengujian XRD terdapat unsur-unsur seperti SiO₂ (silikon Oxide), TaO₂ (Tantalum Oxide), FeNi (Iron Nikel), FeC (Iron Carbide), TaO (Tantalum Oxide), Fe₂C (Iron Carbide) memperlihatkan bahwa grafik menunjukkan nilai intensitasnya silikon pasir merahtinggi.
3. Dari hasil pengujian impak diperoleh kuat patah, beton pasir merah 25%, beton pasir merah 50%, dan beton

pasir merah 75%, berturut-turut adalah 16,4 Mpa; 18,6 Mpa; 16,2 Mpa. Dari data yang diperoleh, penggunaan pasir merah sebanyak 25% ternyata menunjukkan kekuatan getas yang rendah. Penggunaan pasir merah 50% menunjukkan kekuatan getas sebesar 18,6 Mpa. Penggunaan pasir merah 75% menunjukkan kekuatan getas sebesar 16,1 Mpa. Sehingga disimpulkan penggunaan pasir merah 50% lebih bagus kuat getasnya dibandingkan dengan menggunakan agregat halus (pasir merah) yang 25% dan 75%.

4. Dari hasil data yang diperoleh terlihat kecenderungan pengaruh pasir merah dalam dalam agregat halus (pasir merah) 50% meningkatkan kualitas kuat patah beton, sedangkan menggunakan agregat halus (pasir merah) 25%,75% lebih rendah.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Aboe, A Kadir, (2011), *Pasir lahar dingain di kali boyong/code sebagai bahan susun beton*, Seminar Nasional: Pengembangan Kawasan Gunung Merapi, Yogyakarta: UII.
- Aditya, Frederica , (2008), *Campuran Semen Agar Beton Berkualitas*<http://www.scribd.com/doc/78250973/Edisi-145-Rubrik-Campuran-Semen/22> desember 2011
- Bale, Helmy Akbar, (2011), *Analisis Pasir Lahar Dingin di Sungai Opak untuk Material Beton dengan Pengerjaan Konvensional*, Seminar Nasional: Pengembangan Kawasan Gunung Merapi, Yogyakarta: UII.

- Jumiati, Ety, (2009), *Pembuatan Beton Semen Polimer Berbasis Sampah Rumah Tangga dan Karakterisasinya*, Tesis, Medan: USU.
- Maidayani, (2009), *Pengaruh Aditif Lateks dan Komposisi terhadap Karakteristik Beton dengan Menggunakan Limbah Padat (Sludge) Industry Kertas*, Tesis, Medan: USU.
- Mulyono, T, (2003), *Teknologi Beton*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Murdock, L. J, Brook K. M, (1999), *Bahan dan Praktek Beton*, Jakarta: Erlangga.
- Nugraha, Paul, Antoni, (2007), *Teknologi Beton*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Pambudi, Warih, (2005), *Pengaruh Penambahan Serat Ijuk dan Pengurangan Pasir terhadap Beban Lentur dan Berat Jenis Genteng Beton*, Skripsi, Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pratiko, (2010), *Beton Ringan Ber-agregat Limbah Botol Plastic Jenis PET (Poly Ethylene Terephthlate)*, Seminar Nasional Teknik Sipil 2010, Jakarta: Politeknik Negeri Jakarta.
- Sihombing, F. R, dkk. (2010). *Sifat-Sifat Teknis Beton Normal Menggunakan Pasir Aek Sibundong dan Batu Pecah Nagasaribu Kabupaten Humbang Hasundutan*, Tesis, UGM: Yokyakarta.
- SNI 03-4431-1997, Tata Cara Perhitungan Struktur Beton dan spesifikasi Bahan untuk Bangunan Gedung.