

KAJIAN KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI BATU  
PECAH DAN STEEL SLAG DESIGN MUTU  $f_c$  20 MPa



SURABAYA

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Kelulusan Tugas Akhir Teknik  
Pembangunan Teknik Sipil dan Teknik  
Survei Universitas Sebelas Maret

OLEH:

RAHMATUL AHMAD  
0911041079

Dewan Pembimbing:

Dr. H. EMBONG WIDU ASTRA, M.S.

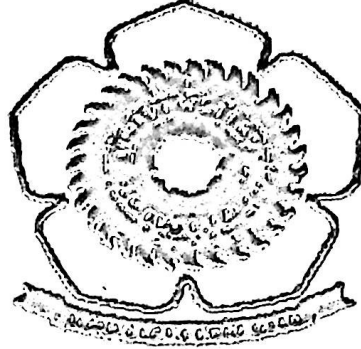
FACULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SEBELAS MARET  
JURUSAN TEKNIK SIPIL

2011

24135/24685

S  
620.137 07  
Rah  
k  
2011  
Ci. 12006g.

**KAJIAN KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI BATU  
PECAH DAN STEEL SLAG DESIGN MUTU  $f_c$  20 MPA**



**SKRIPSI**

Dibuat Untuk Memenuhi Syarat Mendapat Gelar Sarjana Teknik  
Pada Jurusan Teknik Sipil Fakultas Teknik  
Universitas Sriwijaya

Oleh :

**RAHMATUL ARISY**  
03071001079

Dosen Pembimbing :

**Ir.H. IMRON FIKRI ASTIRA, M.S.**

**FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
JURUSAN TEKNIK SIPIL  
2011**

## ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah memproleh hasil kuat tekan beton menggunakan steel slag dan beton normal sebagai pembanding, untuk mendapatkan hasil analisis berupa grafik dari kuat tekan beton dan modulus elastisitas. Terdapat dua job mix formula yang digunakan untuk menggabungkan kadar masing-masing bahan dengan kombinasi 5%, 10%, 30%, 50%, 70%, 90%, 95%, dan 100 %. Refrensi yang digunakan dalam literature ini menyatakan bahwa slag baja ini mampu meningkatkan mutu beton hingga 20%. Data yang akan menjadi acuan merupakan gambaran peningkatan mutu antara beton murni dan kombinasi batu pecah dengan slag baja. Output yang akan dipaparkan merupakan kurva kenaikan setiap umur dari 7,21, sampai 28 hari, beserta kombinasi prosentase yang tersebut untuk umur 28 hari. Akan dibahas bagaimana pengaruhnya terhadap kombinasi prosentase sehingga didapat proporsi campuran saat kuat tekan beton itu mencapai kuat optimum sebagai catatan untuk dipublikasikan, dan diharapkan dapat membagikan informasi tentang beton berbahan *steel slag* berdasarkan hasil uji penelitian ini.

*Keyword : Steel Slag, Agregat Kasar, Pasir, Semen tipe I, Air, Kuat tekan, Modulus Elasisitas*

**TANDA PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**N A M A** : RAHMATUL ARISY  
**N I M** : 03071001079  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : KAJIAN KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI BATU  
PECAH DAN STEEL SLAG DESIGN MUTU  $f_c$  20 MPA

Palembang, <sup>30</sup> November 2011.

Dosen Pembimbing,



**Ir. H. Imron Fikri Astira, M.S.**  
**NIP. 19540224 198503 1 001**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**  
**FAKULTAS TEKNIK**  
**JURUSAN TEKNIK SIPIL**

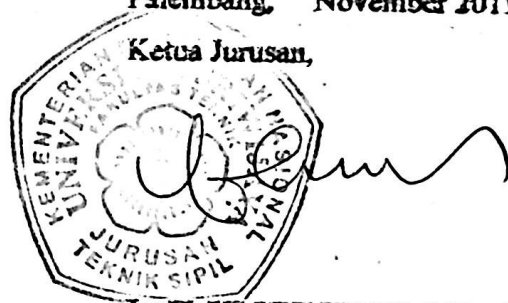
---

**TANDA PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR**

**NAMA** : RAHMATUL ARISY  
**NIM** : 03071001079  
**JURUSAN** : TEKNIK SIPIL  
**JUDUL** : KAJIAN KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI BATU  
PECAH DAN STEEL SLAG DESIGN MUTU  $f_c$  20 MPA

Palembang, November 2011

Ketua Jurusan,



**Ir. H. YAKNI IDRIS, MSc, MSCE**

**NIP. 19581211 198703 1 002**

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah.swt. dan rahmat-Nya juga akhirnya penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini dari awal penelitian hingga tahap akhir dengan selamat dan tepat waktu. Penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. Bpk. Ir.H.Imron Fikri Astira, MS, atas jasa beliau sehingga penulis dapat memperoleh judul Tugas Akhir ini dengan judul “Kajian Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton dengan Menggunakan Kombinasi Batu Pecah dan Steel Slag Design Mutu  $f'c$  20 MPa”, dan dengan bimbingan beliau penulis dapat menyelesaikan laporan Tugas Akhir ini secara baik, dan benar.
2. Bpk.Ir.H.Yakni Idris, MSc, MSCE. Selaku Ketua Jurusan yang telah bersedia menyetujui dan mempermudah sarat-sarat dan prosedur penelitian dan laporan ini.
3. Bapak-Ibu dosen yang telah membantu memperbaiki dan memberikan masukan dan saran kepada penulis.
4. Pihak PT.Sucofindo diucapkan terima kasih yang telah menyediakan fasilitas dan panduan dalam laboratorium yang lengkap untuk kami gunakan dalam penelitian ini.
5. Kepada rekan-rekan praktikkan khususnya yang telah membantu proses penelitian ini.
6. Kepada keluarga tercinta atas bantuan serta dukungan baik materil maupun non materil.
7. Dan seluruh teman-teman lainnya yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Dengan penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu kontribusi bagi perkembangan ilmu di bidang Teknik Sipil terutama tentang konsep pembuatan beton. Adapun hal yang ingin disampaikan melalui laporan ini adalah hasil dari pengolahan data hasil analisis tentang beton berbahan limbah baja. Sebagai

agregat kasar yang cocok untuk campuran beton, *steel slag* atau limbah baja ini diharapkan dapat mengganti material alami yaitu batu pecah. Oleh sebab itu laporan ini ditulis guna memberi informasi tentang slag yang tergolong limbah ini kepada pembaca yang budiman sakalian. Di samping itu juga laporan Tugas Akhir ini diwajibkan untuk menempuh sarat sidang sarjana bagi penulis secara pribadi. Semoga hal ini dapat menjadi langkah awal untuk terus maju dalam rangka memberikan kontribusi yang baik di bidang perkembangan IPTEK yang peduli terhadap lingkungan. Semoga bermanfaat bagi pembaca sekalian dan khususnya bagi penulis sendiri.

Demikian penulis ucapkan sekali lagi terima kasih atas perhatian yang diberikan. Penulis sampaikan permintaan maaf yang sebesar-besarnya karena masih banyak kesalahan penulisan kata-kata dalam laporan ini. Sebagai penutup penulis akhiri dengan ucapan wassalam mu'alaikum wr.wb.

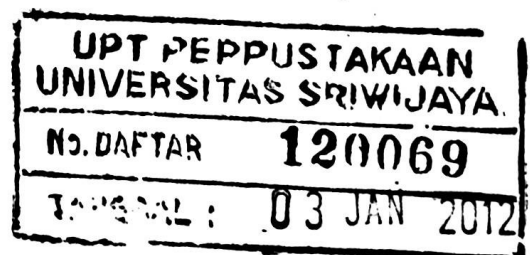
Inderalaya, november 2011

Penulis

## DAFTAR ISI

Judul	i
Abstrak.....	ii
Lembar Pengesahan dan Persetujuan.....	iii
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	ix
Daftar Gambar.....	x
Daftar Grafik.....	xi
Daftar Lampiran.....	xii
Lembar Judul.....	1
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1.Latar Belakang.....	5
1.2.Maksud dan Tujuan Penelitian.....	5
1.3.Manfaat Penelitian.....	6
1.4.Ruang Lingkup Penelitian.....	7
1.5.Batasan Penelitian.....	8
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Pengertian Beton.....	9
2.2 Syarat-sarat Campuran Beton.....	9
2.3 Sifat-siat Beton.....	12
2.4 Material Pembentuk Beton.....	15
2.5 Steel Slag.....	18
2.6 Benda Uji.....	

v





2.7 Analisa Kekuatan Beton dan Modulus Elastisitas.....	19
2.8 Pengujian Kuat Tekan Beton.....	19
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....</b>	<b>21</b>
3.1 Umum.....	21
3.2 Bahan Pembuat Beton.....	22
3.3 Pelaksanaan Uji Material.....	25
3.4 Perencanaan Campuran.....	32
3.5 Parameter Pengujian Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton.....	33
3.6 Prosedur Pelaksanaan.....	33
<b>BAB IV DATA DAN ANALISIS.....</b>	<b>39</b>
4.1 Hasil Pengujian Laboratorium.....	39
4.2 Mix Desain beton.....	47
4.3 Hasil Pengujian Beton.....	52
4.4 Pengolahan Data.....	53
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....</b>	<b>72</b>
5.1 Kesimpulan.....	72
5.2 Saran.....	73
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xiii</b>
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Komposisi Senyawa Kimia Slag.....	4
Tabel 1.2 Prosentase Steel slag dan Batu Pecah.....	6
Tabel 2.1 Perkembangan Kuat Tekan Beton pada Berbagai Umur.....	20
Tabel 2.1 Mutu Beton dan Penggunaan.....	20
Tabel 4.1 Analisa Saringan Agregat Halus.....	39
Tabel 4.2 <i>Specific Gravity</i> dan Penyerapan Agregat Halus.....	40
Tabel 4.3 Berat Isi Agregat Halus.....	40
Tabel 4.4 Kadar Air Agregat Halus.....	41
Tabel 4.5 Kadar Lumpur Agregat Halus.....	41
Tabel 4.6 Analisa Saringan Batu Pecah OB I.....	42
Tabel 4.7 Analisa Saringan Batu Pecah OB II.....	42
Tabel 4.8. <i>Specific Gravity</i> dan Penyerapan Batu Pecah.....	43
Tabel 4.9. Kadar Air Batu Pecah.....	43
Tabel 4.10. Berat Isi Agregat Kasar Batu Pecah.....	44
Tabel 4.11. Analisa Saringan Slag OB I.....	44
Tabel 4.12. Analisa Saringan Slag OB II.....	45
Tabel 4.13. <i>Specific Gravity</i> dan Penyerapan Slag.....	45
Tabel 4.14. Kadar Air Slag.....	46
Tabel 4.15. Berat Isi <i>Steel Slag</i> .....	46
Tebel 4.16.JMF Batu Pecah.....	47
Tebel 4.17. JMF <i>Steel Slag</i> .....	48
Tabel 4.18. Hasil Koreksi JMF Batu Pecah.....	49

Tabel 4.19. Hasil Koreksi JMF Steel Slag.....	49
Tabel 4.20. Rekapitulasi proporsi material campuran beton 1 silinder.....	49
Tabel 4.21. Daftar komposisi campuran beton.....	50
Tabel 4.22. Uji Kuat Tekan Beton beton normal.....	51
Tabel 4.23. Uji Kuat Tekan Beton prosentase 5-95% campuran steel slag.....	52
Tabel 4.24. Hasil Kuat Tekan Beton normal.....	53
Tabel 4.25. Hasil Kuat Tekan Beton umur 28 hari.....	54
Tabel 4.26. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 0 %.....	55
Tabel 4.27. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 5 %.....	55
Tabel 4.28. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 10 %.....	56
Tabel 4.29. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 30 %.....	56
Tabel 4.30 Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 50 %.....	57
Tabel 4.31. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 70.....	57
Tabel 4.32. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 90.....	57
Tabel 4.33. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 95 %.....	58
Tabel 4.34. Tegangan-Regangan rata-rata campuran slag 100 %.....	58
Tabel 4.35. Hasil perhitungan rata-rata Modulus Elastisitas.....	69
Tabel 4.36. Hasil perhitungan thesis UNDIP.....	70
Tabel 4.37. Rekapitulasi hasil perhitungan Modulus Elastisitas.....	70

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.1 <i>Steel Slag</i> PT.Toyogiri Steel and Iron.....	4
Gambar 2.1 Split/Batu Pecah.....	17
Gambar 2.2 Kerikil/Batu tak pecah.....	17
Gambar 2.3 Slag Baja.....	17
Gambar 3.1 Split ukuran 2/3 dari daerah lahat.....	23
Gambar 3.2 Agregat halus/ pasir daerah komering.....	23
Gambar 3.3. Pemilahan agregat kasar <i>steel slag</i> .....	25
Gambar 3.4. Pengadukan campuran beton dengan alat molen.....	34
Gambar 3.5 Alat Uji <i>Slump</i> .....	34
Gambar 3.6. Tes <i>Slump</i> .....	35
Gambar 3.7. Pencetakan benda uji dengan bentuk silinder.....	36
Gambar 3.8. Perendaman selama perawatan beton/ <i>Curing</i> .....	36
Gambar 3.9. Alat uji kuat tekan beton.....	37
Gambar 3.10. Pembacaan alat uji Modulus Elastisitas.....	38
Gambar 3.11. Tampak <i>crack</i> hasil KTB .....	38

## DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Perbandingan Kuat Tekan Beton Split & Slag sampai umur 28 hari...	53
Grafik 4.2 Hasil KTB (MPa) masing-masing prosentase umur 28 hari.....	54
Grafik 4.3. Prosentase kenaikan mutu beton setiap variasi.....	55
Grafik 4.4 Hasil perhitungan berat jenis beton tiap prosentase umur 28 hari.....	55
Grafik 4.5 Hubungan tegangan dan regangan rata-rata thesis UNDIP.....	59
Grafik 4.6 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan beton normal split.....	60
Grafik 4.7 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 5 % Slag.....	61
Grafik 4.8 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 5 % Slag.....	62
Grafik 4.9 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 10 % Slag.....	63
Grafik 4.10 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 30 % Slag.....	64
Grafik 4.11 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 50 % Slag.....	65
Grafik 4.12 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 70 % Slag.....	66
Grafik 4.13 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 90 % Slag.....	67
Grafik 4.14 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 95 % Slag.....	68
Grafik 4.15 Analisa regresi Tegangan(MPa)-Regangan 100 % Slag.....	69
Grafik 4.16 Hasil perhitungan Modulus Elastisitas thesis UNDIP.....	70
Grafik 4.17. Hasil perhitungan Modulus Elastisitas beton (MPa).....	71

## **DAFTAR LAMPIRAN**

LAMPIRAN A1 (Tabel Perhitungan JMF)

LAMPIRAN A2 (Tabel Perhitungan JMF)

LAMPIRAN A3 (Tabel dan Grafik Perhitungan JMF)

LAMPIRAN B1 (Gambar Kadar Organic dan Kadar Lumpur Agregat Halus)

LAMPIRAN B2 (Gambar Crack Hasil Kuat Tekan)

LAMPIRAN C1 (Gambar Keterangan Alat Uji Modulus Elastisitas)

**KAJIAN KUAT TEKAN DAN MODULUS ELASTISITAS  
BETON DENGAN MENGGUNAKAN KOMBINASI BATU  
PECAH DAN STEEL SLAG DESIGN MUTU  $f_c$  20 MPA**

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Material untuk pembuatan beton ada banyak macam dan jenisnya, yang paling sering digunakan dalam konstruksi bangunan adalah split, kerikil, pasir dan air tawar biasa. Untuk mendapatkan mutu beton yang ingin dicapai dan menambah kekuatan terdapat alternatif untuk memilih bahan tersebut berupa pengganti bahan atau campuran sebagai zat adiktif. Agregat kasar pada campuran beton berpengaruh pada kekuatan beton karena perilaku batu-batuan disini adalah sebagai pengisi, dan penyokong pembentuk beton. Agregat halus hampir sama dengan agregat kasar tetapi fungsinya adalah mengisi bagian pori-pori yang jauh lebih kecil. Air adalah campuran pereaksi untuk mempuat semen portland menjadi pasta sehingga memungkinkan terjadinya pengerasan semen pada keseluruhan campuran, dan memperkuat ikatan partikel pada seluruh bahan material pembuat beton.

Salah satu material komponen bangunan yang paling umum digunakan adalah batu pecah atau split yang merupakan campuran pengisi sebagai agregat kasar untuk membentuk beton sebagai satu kesatuan. Beton mengeras karena terjadi reaksi kimia antara semen dan air yang dikenal dengan istilah hidrolis. Dengan proporsi tertentu, beton juga dapat diberi bahan pengganti, atau bahan campuran (*admixture*) untuk meningkatkan kinerjanya paling tidak kuat tekan rencana dapat terpenuhi.

Adapun campuran yang diharapkan juga sebagai pengganti agregat kasar dalam penelitian ini merupakan sisa yang tidak terpakai dari pembuangan hasil pengolahan baja yang terdapat banyak di pulau jawa, Khusus wilayah produksi di Indonesia, limbah ini dikategorikan sebagai limbah B3. Namun kenyataannya di Negara maju seperti Jepang sudah memakai bahan ini sebagai campuran aspal dan beton, perbedaan yang mencolok antara limbah yang ada di Indonesia adalah kalau di Negara jepang bahan ini telah menjadi aset bisnis untuk diperdagangkan dari pabrik yang mengolahnya secara umum dan tidak dikategorikan sebagai limbah berbahaya seperti B3. Akan tetapi tidak diIndonesia, bahkan tumpukan limbah baja ini tidak terpakai dibiarkan terus menumpuk yang justru memakan tempat tanpa banyak proses pemanfaatan yang berarti.





Produksi limbah baja atau *steel slag* ini cukup banyak dengan produksi sekitar 30 juta ton per tahun dari total produksi baja sebesar 100 juta ton per tahunnya. Penentuan termasuk dalam limbah B3 atau non B3 sebenarnya masih tergantung masing-masing negara. USA dan negara lainnya seperti Jepang mengatakan bahwa limbah slag baja termasuk dalam limbah khusus dan bukan limbah B3. Masing-masing negara memiliki kebijakan tersendiri terkait dengan limbah slag baja. Indonesia menyatakan bahwa limbah baja termasuk ke dalam limbah B3 yang sangat beracun. Hal ini berbeda dengan negara-negara maju lainnya seperti Jepang dan Amerika. Penggunaan limbah ini sebagai agregat kasar beton pada dasarnya merupakan upaya untuk mengurangi polusi dari limbah itu sendiri, meskipun limbah ini bukan merupakan limbah yang berbahaya. Manfaat yang didapat jauh lebih banyak jika memang telah diresmikan untuk menggunakan *steel slag* ini diantaranya mengurangi volume dan kontaminasi logam yang menumpuk terhadap lingkungan, kedua adalah merupakan penghasil bahan material yang bermutu baik sebagai pengganti batu-batuan dari alam. Perlu diketahui bahwa *Fly Ash* juga merupakan limbah B3 tetapi justru diperdagangkan secara bebas untuk pembuatan campuran beton mutu tinggi dan lainnya. Artinya meskipun digolongkan limbah B3 namun keduanya dapat digunakan dalam konstruksi beton, karena *steel slag* atau limbah baja telah terbukti aman dalam konstruksi dan tidak memiliki radiasi.

*Steel slag* yang digolongkan limbah hasil dari industri baja diharapkan dapat mengganti penggunaan batu pecah dalam jumlah besar. Batu-batuan yang diambil secara umum dari pangkalan dan pengerukan tanah dipastikan dapat merusak lingkungan. Batu-batuan terbentuk secara alami dan tidak dapat di produksi kembali oleh manusia. Jika kita mengurangi pemakaian batu-batuan yang terdapat di alam secara bebas maka kita telah dapat membuat beton yang dinilai cukup ramah lingkungan. Berdasarkan penelitian salah satu pihak penguji yang dihasilkan oleh Krakatau Steel bahwa limbah ini dapat menambah kekuatan beton sebesar 20%. Demikian juga tentang pengaruhnya terhadap kekakuan beton guna membuktikan hal tersebut maka dilakukan penelitian dengan judul “Kajian Kuat Tekan dan Modulus Elastisitas Beton dengan Menggunakan Kombinasi Batu Pecah dan Steel Slag Design Mutu  $f'c$  20 MPa”.

Karakteristik dari limbah padat (*Steel slag*) yaitu :

### 1. Karakteristik Fisik

Secara fisik limbah padat atau *steel slag* mempunyai butiran partikel berpori pada permukaannya. limbah padat ini merupakan sisa yang tidak terpakai dari hasil pengolahan pembuatan produksi baja yang terdapat banyak di pulau Jawa khusus wilayah produksi di Indonesia. Penulis telah mengamati berbagai bentuk dan ukuran slag, dalam variasi ukuran bongkah yang berbeda-beda. Dalam bongkah yang besar yaitu ukuran lebih dari  $\frac{3}{4}$  bahwa slag ini memiliki kandungan logam lebih banyak dibanding ukuran bongkah yang lebih kecil. Hal ini terlihat dari warna yang agak kebiru-biruan yang merupakan warna besi pada umumnya. Kekerasan dan bobot akan meningkat seiring dengan semakin besarnya sebuah bongkah. Limbah padat (*slag*) merupakan material yang umumnya dengan gradasi ukuran agregat kasar 2/3. Slag yang masih dalam bentuk bongkah(tidak pecah) masih memiliki kekerasan lebih kecil dibanding batu pecah. Oleh sebab itu jika ingin mendapat profil dan sifat yang hampir sama dengan split(batu pecah) maka ada baiknya bongkah besar yang lebih keras dipecah dahulu sehingga bergradasi baik ukuran 2/3. Pihak Krakatau Steel telah melakukan hal tersebut, terdapat variasi ukuran agregat kasar yaitu ukuran kecil, dan ukuran yang jauh lebih besar. Ada juga slag yang telah dihaluskan menjadi ukuran jauh lebih kecil dapat dikategorikan sebagai agregat halus yang karakternya mirip pasir. Namun komposisi dari berbagai ukuran steel slag adalah sama.

### 2. Karakteristik Kimia

Komposisi kimia limbah padat (*slag*) yang dihasilkan oleh pabrik baja yang ada di daerah Semarang dari hasil analisis pengujian Laboratorium Balai Riset dan Standarisasi Industri dan Perdagangan Semarang tertera pada tabel di bawah ini.

**Tabel 1. 1.** Pengukuran X-ray diffraction komposisi senyawa kimia slag dalam (%)

No.	Parameter/ Senyawa	Komposisi (%)
1	Ca O	42.3%
2	Si O <sub>2</sub>	26.56%
3	Mg O	13.70%
4	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.79%
5	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	5.40%
6	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	2.66%
7	Mn O	1.73%
8	Ti O <sub>2</sub>	1.05%
9	C	0.50%
10	F	0.34%
11	S	0.16%
12	Zr O <sub>2</sub>	0.11%
13	Na O <sub>2</sub>	0.06%
14	H	0.06%
15	K <sub>2</sub> O	0.04%
16	CL	0.02%
17	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	0.02%
Total		100.22%

(Sumber <http://www.free patents online.com/y2008/0017077.html>)



Gambar 1.1. *Steel Slag* PT.Toyogiri Steel and Iron

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Adapun maksud dalam penelitian ini adalah untuk melakukan pengujian tentang kuat tekan beton dan modulus elastisitas beton berbahan *steel slag* dengan mutu  $f'c$  20 MPa. Memproleh hasil perbandingan antara *steel slag* dan batu pecah sebagai agregat kasar dalam pembuatan beton.

Tujuan dilakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui hasil mutu beton yang dicapai dengan menggunakan campuran *steel slag*.
2. Mengetahui pengaruh penggunaan *steel slag* dan kadar komposisi terbaik untuk mencapai kuat tekan optimum dengan desain mutu  $f'c$  20.
3. Membandingkan hasil modulus elastisitas dengan rumus dan grafik regresi, serta pengaruhnya terhadap berat dari variasi campuran beton berbahan *steel slag*.

## 1.3. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini antara lain :

1. Memberikan gambaran kekuatan beton dengan kombinasi *steel slag* sebagai alternatif untuk menurunkan ketergantungan penggunaan material agregat kasar dari alam.
2. Dapat mengatasi permasalahan pembuangan limbah dari industri peleburan baja untuk di gunakan dalam pembuatan beton.
3. Memberi kontribusi untuk perkembangan ilmu dan teknologi tentang material beton terutama kategori limbah B3 slag baja .
4. Dapat memberikan informasi kepada akademisi dan industri peleburan baja, tentang bahan alternatif *steel slag* yang digunakan sebagai agregat kasar pengganti batu pecah dalam campuran beton.

#### 1.4. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian dilakukan di laboratorium PT.Sucofindo Pasar Induk, Jakabaring. Bahan uji material yang akan digunakan meliputi:

- semen tipe I Baturaja,
- Pasir dari daerah Komerling,
- Agregat kasar batu pecah ukuran gradasi 2/3 dari daerah Lahat,
- dan slag baja yang diasumsikan sebagai batu tak pecah tertahan saringan 3/8".

Sample yang digunakan berupa silinder dengan ukuran diameter 15cm x tinggi 30cm. Total jumlah keseluruhan benda uji sebanyak 39 sampel. Adapun data yang menjadi pembahasan dalam penelitian ini adalah kuat tekan dan modulus elastisitas beton *design* mutu  $f'c$  20 MPa menurut ASTM dan SNI. Variasi untuk campuran steel slag dan batu pecah tercantum dalam table di bawah ini:

Tabel 1.2. Variasi Campuran Beton Steel slag dan Batu Pecah

No.	Mutu/Kode/Jumlah Sampel	Variasi <i>Steel Slag</i> (%)	Prosentase Batu Pecah (%)
1.	20/A/9	0	100
2.	20/B/3	5	95
3.	20/C/3	10	90
4.	20/D/3	30	70
5.	20/E/3	50	50
6.	20/F/3	70	30
7.	20/G/3	90	10
8.	20/H/3	95	5
9.	20/I/9	100	0

Kadar proporsi untuk batu pecah dan steel slag dengan menggabungkan jumlah dari hasil prosentase dari kedua JMF dengan batu pecah masing-masing variasi.

## 1.5. Batasan Penelitian

Agar penelitian dapat terarah sesuai tujuan yang diharapkan, dipakai anggapan dasar dan batasan bahan penelitian sebagai berikut :

1. *Steel slag* yang digunakan dianggap sama dengan slag baja lainnya. Dalam penelitian ini diambil *steel slag* yang berasal dari industri peleburan baja PT. Toyogiri Steel and Iron, Bekasi
2. Komposisi *steel slag* digunakan sebagai agregat kasar pada beton dengan beberapa variasi prosentase tertentu.
3. Parameter pengujian kuat tekan dan modulus elastisitas beton menggunakan benda uji silinder berdasarkan ASTM dan Perhitungan Job Mix Formula menggunakan metode SNI 03-2834-2000.
4. Kategori gradasi *steel slag* sebagai agregat kasar pada beton terhadap split mendapat perlakuan yang sama, hanya dibedakan bahwa *steel slag* merupakan batu tak pecah.
5. Semen yang digunakan adalah Semen Tipe I.
6. Penelitian dilakukan pada skala laboratorium.

## DAFTAR PUSTAKA

- ASTM. (1994). *“Standard Test Method for Static Modulus of Elasticity and Poisson's Ratio of Concrete in Compression.”* C469-94, West Conshohocken, Pennsylvania.
- ASTM. (2004). *“Standard Test Method for Compressive Strength of Cylindrical Concrete Specimens.”* C39/C 39M-04a, West Conshohocken, Pennsylvania.
- Artikel Standar Nasional indonesia., *Kumpulan Artikel SNI Standar Nasional Indonesia.* <http://pipinaripin.wordpress.com>
- Jurusan Teknik Sipil Universitas Sriwijaya, *Pedoman Praktikum Beton.* Inderalaya, 2010.
- National Assosiation Slag, *Recycle Limbah Padat Industri Peleburan Besi(Iron Slag) Sebagai Bahan Baku Industri Beton Berwawasan Lingkungan,* Indonesia, 1980.
- Panitia Teknik Standardisasi Bidang Konstruksi dan Bangunan, *Pedoman Penggunaan Agregat Slag Besi dan Baja untuk Campuran Beraspal Panas.* Bandung, 2000.
- Pembinaan Usaha Angkutan Jalan, *Pengangkutan Bahan Berbahaya dan Beracun(B3),* Indonesia, 2006.
- Peraturan Pengangkutan Barang-barang Berbahaya di Jalan, 1996. CDG Road (SI 1996/2095), ISBN 0 11 062926 4.
- Standar Nasional Indonesia, *Tata Cara Pembuatan Rencana Campuran Beton Normal,* Indonesia: SNI 03-2834-2000.
- Sudjana, *Metoda Statistika,* Tarsito, Bandung, 2005
- Tesis Universitas Diponegoro., *Kajian Beton Mutu Tinggi Munggunakan Slag Sebagai Agregat Halus dan Agregat Kasar Dengan Aplikasi Superplasticizer dan Silicafume,* Semarang, 2009.