

EVALUASI STRUKTUR PASCA BAKAR GEDUNG PASAR PANDANSARI BALIKPAPAN

Yudi Pranoto^{1*}, Budi Nugroho²

¹Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda

²Staf Pengajar Jurusan Teknik Sipil, Politeknik Negeri Samarinda

*Korespondensi: pranoto_yudi@yahoo.co.id

ABSTRAK

Pasar Pandansari merupakan pasar yang terletak di kota Balikpapan Kalimantan Timur. Pasar ini dibangun pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2009 dengan fasilitas yang cukup memadai dan bisa menampung lebih dari 1000 pedagang. Pasar ini merupakan salah satu pusat perekonomian masyarakat Balikpapan. Pada tanggal 21 februari 2015 pasar ini terbakar dan sebagian besar kondisi gedung mengalami kerusakan baik kerusakan yang sifatnya ringan maupun berat. Oleh karena itu diperlukan analisa struktur untuk menentukan metode yang tepat untuk dilakukan apakah akan di bangun gedung baru atautkah cukup diperbaiki.

Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data sekunder, rekapitulasi kondisi pasar, pengujian NDT (*Non Destructive Test*) dan DT (*Destructive Test*) serta pengujian laboratorium. Pengujian NDT terdiri dari pengujian *hammer test* dan *rebar detector*, sedangkan pengujian DT *core drill* dan *core case*. Pengujian di laboratorium sendiri adalah pengujian uji tekan beton dan uji tarik baja. Dari hasil pengujian yang dilakukan tersebut kemudian dilakukan analisis tampang untuk menghitung kekuatan sisa struktur gedung tersebut.

Dari hasil analisa di lapangan dan hasil pengujian dapat disimpulkan bahwa kondisi pasca bakar Pasar Pandansari masih cukup baik, sehingga hanya perlu dilakukan perbaikan. Metode perbaikan yang dilakukan yaitu *dengancoating*, *grouting* dan *prepacked concrete*.

Keywords: Pasar Pandansari; Pasca Bakar; *Non Destructive Test*; *Destructive Test*

1. PENDAHULUAN

Kalimantan Timur sebagai salah satu propinsi di Indonesia yang memiliki kekayaan alam yang berlimpah, sehingga menjadikan Kalimantan Timur sebagai salah satu profinsi dengan kemajuan pembangunan yang cukup besar. Namun demikian kemajuan pembangunan tersebut juga seiring dengan seringnya terjadi kebakaran. Salah satu gedung yang baru-baru ini mengalami kebakaran adalah Pasar Pandan Sari Kota Balikpapan, yang merupakan pasar tradisional yang cukup besar di Kota Balikpapan. Pasar ini di bangun pada tahun 2006 sampai dengan tahun 2009, dengan fasilitas yang cukup memadai dan bisa menampung lebih dari 1000 pedagang.

Selain sebagai pusat perekonomian, pasar ini juga merupakan kebanggaan masyarakat Balikpapan. Kebakaran yang terjadi pada tanggal 21 February 2015 telah meluluhlantakkan pasar tersebut. Lokasi api dilihat dari lokasi kemungkinan besar berasal dari lantai 2 (Blok B2), dimana pada blok ini seluruh kios habis terbakar. Dari informasi masyarakat sekitar bahwa kebakaran terjadi pada dini hari jam 02.00 Wita dan berlangsung cukup lama yaitu berkisar 4-6 jam, dilihat dari kerusakan struktur kemungkinan suhu sangat tinggi berkisar 400-600 °C. Musibah kebakaran pada akhir akhir ini umumnya cenderung meningkat, penyebabnya antara lain; hubungan arus pendek listrik, huru hara, sabotase atau sebab sebab lainnya. Kejadian ini tentunya sangat memprihatinkan dan sangat merugikan Pemerintah Kota Balikpapan dan masyarakat itu sendiri selain itu banyak pihak yang

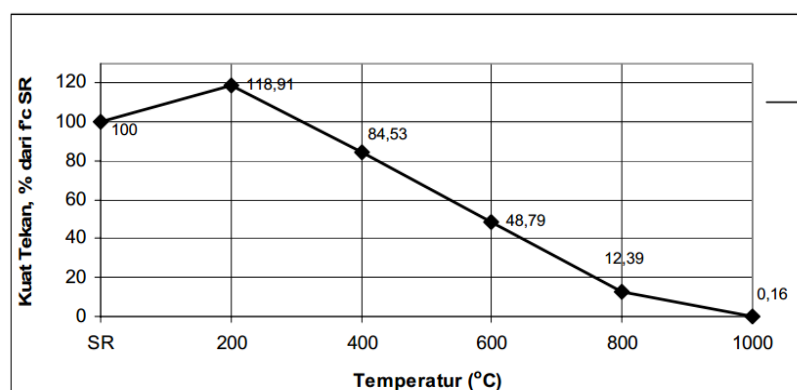
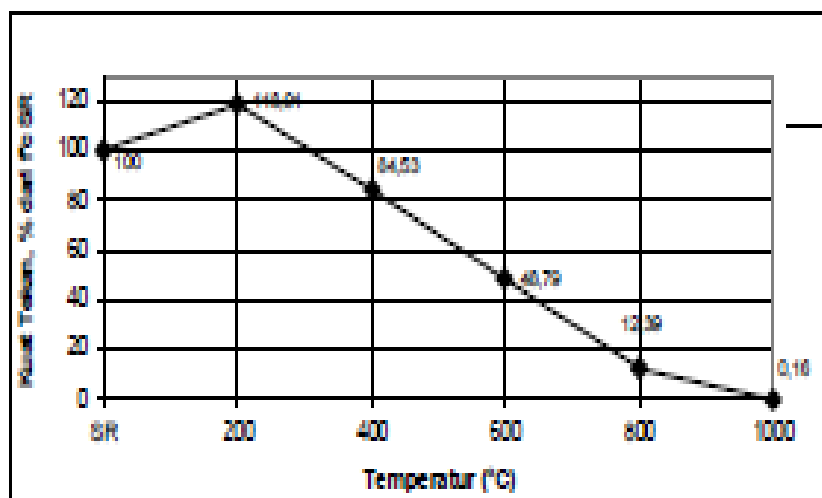
terlibat mulai dari pemilik gedung, pemakai, kepolisian, asuransi serta pihak pihak yang berkepentingan terhadap evaluasi gedung tersebut pasca kebakaran.

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Beton Pada Temperatur Tinggi

Bekerjanya suhu tinggi pada temperature 200 °C pada beton, sebenarnya memberi pengaruh efek yang menguntungkan pada beton, dimana pada suhu tersebut mempengaruhi dehidrasi beton yaitu penguapan air dan penetrasi ke rongga rongga beton lebih dalam, dan memperbaiki sifat lekatan antar butiran (C-S-H) dari hasil uji tekan menunjukkan kuat tekan beton silinder yang dipanaskan pada temperature 200 °C meningkat sekitar 10-15% dibandingkan dengan beton normal yang tanpa dipanaskan. Warna beton yang dipanaskan pada suhu ini biasanya berwarna hitam gelap.(Wijaya dan Priyosulistyo, 1999).

Jika suhu dinaikkan (400-600 °C) beton mempunyai kecenderungan mengalami penurunan kekuatan penurunan ini bisa mencapai 50% dari kuat tekan semula, hal ini disebabkan oleh dekomposisi unsur C-S-H yang terurai menjadi kapur bebas serta SiO₂ dan CaO yang tidak memiliki kekuatan (lihat Gambar 1).



Gambar1 : Degradasi kuat tekan beton pada berbagai temperature (Sumber :Suhendro, 2000)

2.2 Pengaruh Kebakaran terhadap Struktur Beton

Pengaruh kebakaran pada beton secara umum dibagi menjadi tiga yaitu :

1. Perubahan warna pada beton

Warna beton setelah terjadi proses pendinginan membantu dalam mengindikasikan temperatur maksimum yang pernah dialami beton dalam beberapa kasus, suhu di atas 300°C mengakibatkan perubahan warna beton menjadi sedikit kemerahan (pink), jika sampai di atas 600 °C akan menjadi abu-abu agak hijau, jika sampai di atas 900 °C menjadi kekuning-kuningan namun jika sampai di atas 1200 °C akan berubah menjadi kuning.

2. *Spalling* dan *crazing* pada beton

Spalling adalah gejala melepasnya sebagian permukaan beton dalam bentuk lapisan tipis beberapa cm. *Crazing* adalah gejala remuk pada permukaan beton (seperti pecahnya kulit telur).

3. Retak (*cracking*)

Pada temperatur tinggi, pemuaian besi beton akan lebih besar daripada betonnya sendiri. Tetapi pada konstruksi beton, pemuaian akan tertahan sampai suatu taraf tertentu karena adanya lekatan antara besi beton dengan beton.

2.3 Estimasi Kekuatan Sisa Beton Pasca Kebakaran

Gedung-gedung yang mengalami kebakaran akan mengalami kerusakan akibat dari tingkat yang paling ringan, sedang, sampai berat tergantung dari tinggi temperatur dan durasi kebakaran. Untuk melihat seberapa kerusakan yang diakibatkan oleh kebakaran, dilakukan beberapa tahapan penelitian sebagai berikut:

1. *Visual Inspection*

Mendasarkan pada perubahan secara fisik yang terjadi pada permukaan beton yaitu: (a) perubahan warna permukaan beton, untuk mendeteksi temperatur tertinggi yang pernah dialami, (b) ada atau tidak adanya retak permukaan (*surface cracks*) pada permukaan beton, untuk mendeteksi temperatur tertinggi yang pernah dialami, (c) ada atau tidak adanya deformasi plastis elemen struktur, untuk mendeteksi kekuatan dan kekakuan struktur, maupun temperatur tertinggi yang pernah dialami, (d) ada atau tidak adanya pengelupasan/*spalling* dari selimut beton dari elemen struktur, untuk mendeteksi temperatur tertinggi yang pernah dialami.

2. *Non-destructive test/* uji tidak merusak

Alat yang digunakan untuk pengujian ini adalah *Rebound Hammer Test*. Cara ini paling sederhana, ringan dan mudah dilakukan. Jarak pantulan suatu massa terkalibrasi (yang digerakkan oleh pegas) yang mengenai permukaan beton-uji digunakan sebagai kriteria kekerasan beton. Kemudian kekerasan beton ini dihubungkan dengan kuat-tekan beton normal, sehingga apabila kekerasan beton tidak relevan dengan kekuatan tekan beton normal, maka hasil pengujian dengan alat ini perlu dilakukan kalibrasi tersendiri. Alat ini menganggap bahwa beton cukup homogen, sehingga perubahan mutu

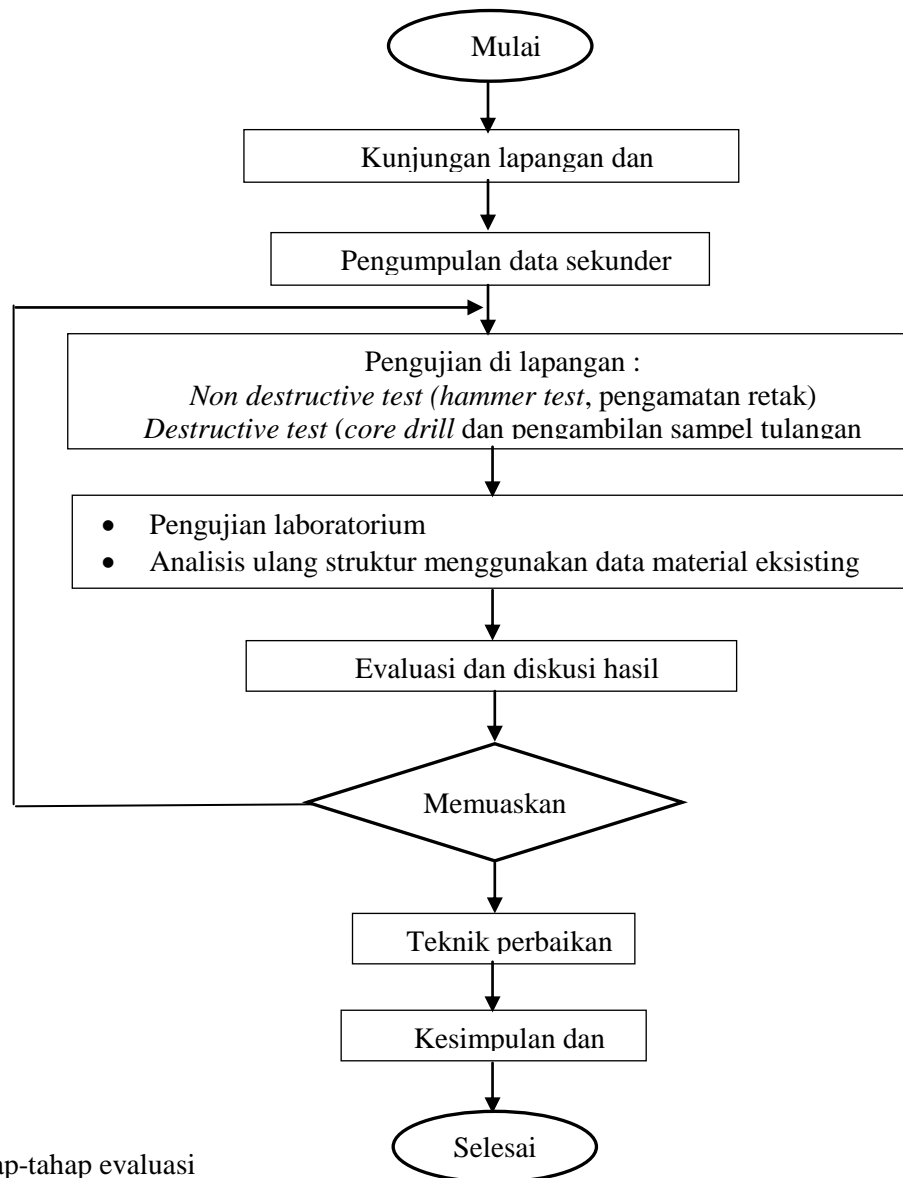
beton di bagian dalam tidak dapat ditunjukkan oleh alat ini. Semakin banyak titik pengamatan, semakin baik hasil yang diperoleh.

3. Destructive Test/ Uji merusak

Pengujian ini dilakukan dengan pengambilan sample dengan *core drill* (diameter 10 cm) dan *corecase* (diameter 5 cm) yang selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk dilakukan test kuat-desak, kuattarik, dan chemical test untuk menaksir temperature tertinggi (Tjokrodimulyo, 2000). Agar pengambilan sample dengan *core drill/core case* tidak memotong tulangan dalam beton, digunakan bar detector (*profometer*) untuk menentukan posisinya. Disamping itu juga dilakukan pengambilan sampel tulangan baja dari dalam beton, untuk dibawa ke laboratorium dan dilakukan tes kuat-tarik (*fy*).

2.4 Tahap-tahap Evaluasi Kekuatan Sisa Gedung Pasca Bakar

Tahapan evaluasi kekuatan sisa gedung pasca bakar dapat dilakukan dengan mengikuti tahapan berikut ini.



Gambar 2 : Tahap-tahap evaluasi menghitung kekuatan sisa gedung pasca bakar

2.5 Hasil dan Pembahasan

2.5.1 Hasil Pengamatan Visual

Pengamatan visual dilakukan untuk menentukan jenis kerusakan gedung tersebut, apakah termasuk kerusakan berat, sedang atau ringan. Adapun pengelompokan jenis kerusakan tersebut berdasarkan kriteria sesuai dengan tabel 1.



Gambar 3. Kondisi gedung pasca bakar dan pengecekan kondisi struktur di lapangan

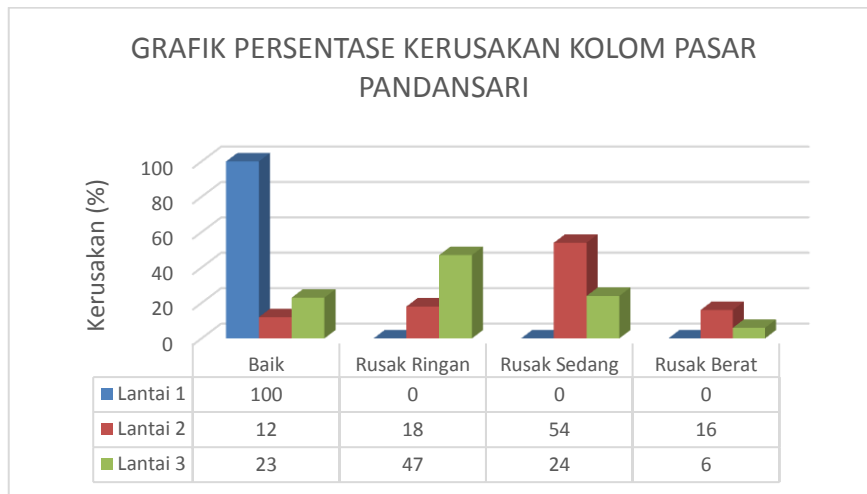
Tabel 1. Jenis Tingkat Kerusakan pada struktur

No	Jenis Struktur	Tingkat Kerusakan			
		Tidak rusak	Kerusakan Ringan	Kerusakan Sedang	Kerusakan Berat
1	Kolom	Plesteran utuh, tidak terdapat retak plesteran menerus	Kerusakan ini berupa perubahan warna menjadi hitam disertai retak rambut pada plesteran	plesteran terkelupas, retak, warna hangus, tidak rapuh, bunyi cukup nyaring bila dipukul	dipukul rapuh, bunyi tidak nyaring, plesteran lepas, retak, spalling

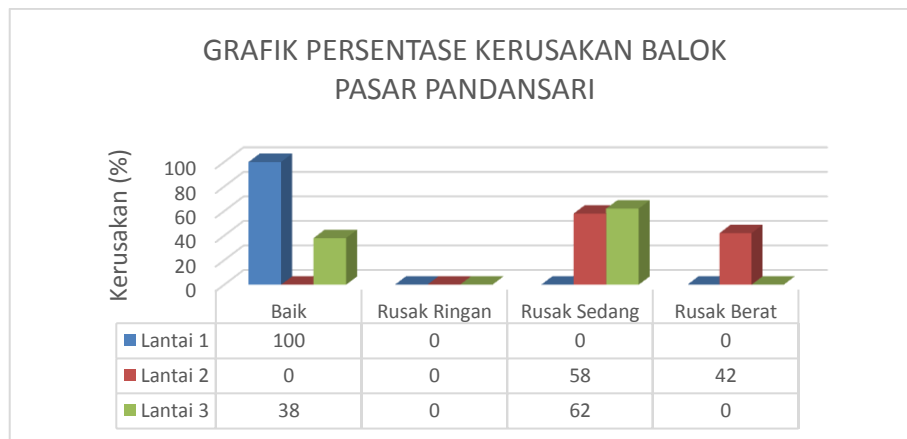
No	Jenis Struktur	Tingkat Kerusakan			
		Tidak rusak	Kerusakan Ringan	Kerusakan Sedang	Kerusakan Berat
2	Balok	Tampak seperti aslinya utuh	Kerusakan ini berupa perubahan warna menjadi hitam disertai retak rambut pada plesteran	plesteran lepas, warna kehitaman (hangus), retak rambut tidak menerus.	Spalling, melengkung/deformasi permanen jelas, retak struktural,
3	Plat	Tampak seperti aslinya utuh	Kerusakan ini berupa perubahan warna menjadi hitam disertai retak rambut pada plesteran	plestean lepas, warna kehitaman (hangus), retak rambut tidak menerus	jebol, Melengkung/deformasi permanen jelas, retak struktural, tulangan terlihat, plesteran terkelupas

Dari hasil pengamatan visual terjadi *spalling* terdapat pada kolom dan balok begitu juga dengan plat lantai sebagian sudah terekspose tulangnya. Kondisi gedung dapat dilihat pada gambar 3 di bawah ini.

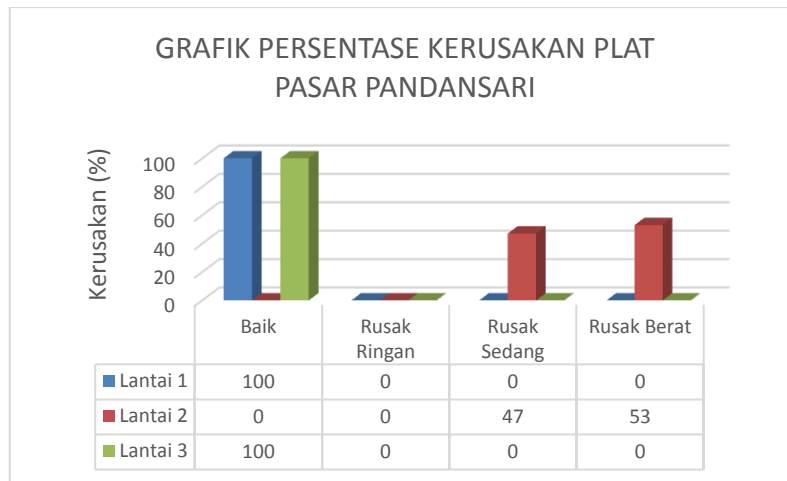
Rekapitulasi kondisi struktur Pasar Pandansari dapat dilihat pada grafik 4, 5, dan 6 dibawah ini.



Gambar 4. Hasil Pemeriksaan Visual Kondisi Struktur Kolom



Gambar 5. Hasil Pemeriksaan Visual Kondisi Struktur Balok



Gambar 6. Hasil Pemeriksaan Visual Kondisi Struktur Plat

2.5.2 Hasil Pengujian *Hammer Test*

Kuat tekan beton pelat lantai, balok dan kolom masing-masing dapat dilihat pada tabel 1 sebagai berikut :

Tabel 2. Hasil Uji rerata Mutu Beton dengan *Hammer Test*

No	Jenis Struktur	Hasil Uji rerata Mutu Beton (Kg/cm ²)	Keterangan
1	Plat Lantai 1	280,83	Spesifikasi K-225
	Plat Lantai 2	249,17	
	Plat Atap	243,33	
2	Balok Lantai 1	304,17	Spesifikasi K-225
	Balok Lantai 2	205,83	
	Balok Atap	271,67	
3	Kolom Lantai 1	311,67	Spesifikasi K-225
	Kolom Lantai 2	196,67	
	Kolom Lantai 3	320,00	

Dilihat hasil rerata uji *hammer test* tersebut diatas di dapat bahwa mutu beton untuk balok lantai 2 balok atap dan krom lantai 2 telah terjadi degradasi kekuatan bila dibandingkan kekuatan awal rencana. Hal ini disebabkan kebakaran terjadi di lantai 2 sehingga untuk kolom, balok dan plat pada lantai tersebut terjadi penurunan kekuatan.

2.5.3 Hasil Pengujian Tarik Baja

Tabel 3. Rekap Hasil Uji Tarik Baja

No	Bahan Baja	σ yield (kg/mm ²)	σ max (kg/mm ²)	σ patah (kg/mm ²)	e %	Keterangan
1	Ø 8 mm	32.21	43.75	21.28	24	- Aman - Untuk tulangan geser
2	Ø 10 mm	18.37	37.83	24.52	23	- Terjadi penurunan kelelahan sekitar 24 % - Untuk tulangan lentur pada plat
3	D16 mm	42.14	64.32	59.34	24	- Aman - Tulangan utama pada kolom dan tulangan lentur balok

Dari hasil uji tarik diameter 16, dimana merupakan jenis Baja ulir/deform, dalam SNI 92 disebutkan bahwa minimal mutu untuk baja tipe BJTD adalah mempunyai kekuatan leleh minimal ≥ 320 MPa dari hasil analisa uji lab tersebut tegangan leleh baja mencapai 421.4 MPa dan hasil ini bisa dinyatakan bahwa tulangan D16 tersebut masih layak begitu juga untuk besi diameter 8 juga masih layak. Sedangkan untuk diameter 10 mm, tegangan leleh menurun sekitar 24 %, dalam SNI 92 baja jenis ini termasuk baja tulangan polos dengan tegangan leleh minimal ≥ 240 MPa, dari hasil yang hanya menunjuk kan angka 183.7 MPa, maka baja telah mengalami degradasi yang cukup berat.

2.5.4 Analisa Struktur

Dari hasil analisis struktur menggunakan SAP 200 dan analisis tampang diperoleh hasil sebagai berikut :

Tabel 4. Contoh Rekap Hasil Analisis Struktur Pada Kondisi Ekstrim dari Output SAP 2000 dan Analisis Tampang

1. Lantai 1

Kondisi Eksisting								Kondisi Paska Bakar							
ITEM	Posisi	Momen kNm	Tul. Utama		Tul. Geser		Keterangan	Asumsi Crack (cm)	Tul. Utama		Tul. Geser		Fn	fcr	Keterangan
			Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan			Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan			
Balok It 2	PQ-6	286,572	14 D 16	14D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	-	13D 16	13D 16	ϕ 10-125	ϕ 10-125	76,852	64,792	Aman
	QR-6	199,047	14 D 16	14D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	-	13D 16	13D 16	ϕ 10-125	ϕ 10-125	72,329	62,627	Aman
	RS-6	232,969	14 D 16	14D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	-	13D 16	13D 16	ϕ 10-125	ϕ 10-125	81,760	62,621	Aman
Kolom It 1	Q7	166,6	32 D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	-	32D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	65,82	34,651	Aman
	O4	143,24	32 D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	-	32D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	72,931	57,287	Aman
	L6	156,72	32 D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	-	32D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	78,368	55,326	Aman
Plat It 2	QR-6/7	182,63	ϕ 10-19				Aman	-	ϕ 10-15				43,213	25,376	Aman
	KL-6/7	201,93	ϕ 10-19				Aman	-	ϕ 10-15				36,828	23,821	Aman
	NO-9/10	187,24	ϕ 10-19				Aman	-	ϕ 10-15				38,421	24,623	Aman

2. Lantai 2

Kondisi Eksisting								Kondisi Paska Bakar							
ITEM	Posisi	Momen kNm	Tul. Utama		Tul. Geser		Keterangan	Asumsi Crack (cm)	Tul. Utama		Tul. Geser		Fn	fcr	keterangan
			Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan			Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan			
Balok It 3	PQ-6	235,301	14 D 16	14 D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	10	11D 16	11D 16	ϕ 10-125	ϕ 10-125	39,442	59,767	Perlu perkuatan
	QR-6	93,314	14 D 16	14 D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	10	11D 16	11D 16	ϕ 10-125	ϕ 10-125	32,481	64,232	Perlu perkuatan
	RS-6	114,650	14 D 16	14 D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	10	11D 16	11D 16	ϕ 10-125	ϕ 10-125	12,437	46,831	Perlu perkuatan
Kolom It 2	Q7	103,73	32 D 16	32 D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	10	32D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	12,65	34,651	Perlu perkuatan
	O4	108,28	32 D 16	32 D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	10	32D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	22,56	56,287	Perlu perkuatan
	L6	97,32	32 D 16	32 D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	Aman	10	32D 16	32D 16	ϕ 10-10	ϕ 10-10	28,32	35,276	Perlu perkuatan
Plat It 3	QR-6/7	128,34	ϕ 10-19				Aman	5	ϕ 10-14				43,531	79,68	Perlu perkuatan
	KL-6/7	136,82	ϕ 10-19				Aman	5	ϕ 10-14				34,653	65,82	Perlu perkuatan
	NO-9/10	163,21	ϕ 10-19				Aman	5	ϕ 10-14				28,72	54,26	Perlu perkuatan

3. Lantai 3

Kondisi Eksisting								Kondisi Paska Bakar							
ITEM	Posisi	Momen kNm	Tul. Utama		Tul. Geser		Keterangan	Asumsi Crack (cm)	Tul. Utama		Tul. Geser		Fn	fcr	keterangan
			Tumpuan	Lapangan	Tumpuan	Lapangan			Tumpuan	Lapangan					
Balok atap	PQ-6	34,488	8 D 16	8 D 16	φ8-10	φ8-15	Aman	-	6 D 16	6 D 16	φ8-10	φ8-125	13,452	6,435	Aman
	QR-6	31,645	8 D 16	8 D 16	φ8-10	φ8-15	Aman	-	6 D 16	6 D 16	φ8-10	φ8-125	18,428	11,681	Aman
	RS-6	29,446	8 D 16	8 D 16	φ8-10	φ8-15	Aman	-	6 D 16	6 D 16	φ8-10	φ8-125	18,823	12,79	Aman
Kolom	Q7	47,322	12 D 16	12 D 16	φ10-10	φ10-10	Aman	-	12D 16	12D 16	φ10-10	φ10-10	14,252	6,391	Aman
	O4	62,72	12 D 16	12 D 16	φ10-10	φ10-10	Aman	-	12D 16	12D 16	φ10-10	φ10-10	16,389	7,218	Aman
	L6	53,89	12 D 16	12 D 16	φ10-10	φ10-10	Aman	-	12D 16	12D 16	φ10-10	φ10-10	21,820	13,861	Aman
Plat Atap	M,L-2,3	28,31	φ10-190				Aman	-	φ10-140				18,214	9,749	Aman
	N,O-2,3	27,37	φ10-190				Aman	-	φ10-140				23,827	12,356	Aman
	P,Q-5,6	31,58	φ10-190				Aman	-	φ10-140				15,391	6,927	Aman

2.6 Metode Perbaikan

2.6.1 Solusi Perbaikan

Dari hasil identifikasi, pemeriksaan visual dan analisis data data baik primer maupun sekunder maka dapat di simpulkan bahwa gedung pasar pandan sari masih di katakana layak secara structural dengan catatan perbaikan dengan tingkat kategori kerusakan sebagai berikut

1. *Kerusakan ringan*. Metode perbaikan yang digunakan adalah metode *Coating*, yaitu dilakukan dengan cara melapisi permukaan beton dengan cara mengoleskan atau menyemprotkan bahan yang bersifat plastik dan cair. Lapisan ini digunakan untuk menyelimuti beton terhadap lingkungan yang membahayakan/merusak beton. Cara yang paling mudah dan murah adalah memberi acian dari pasta semen pada permukaan beton, namun bahan ini tidak bersifat platis
2. *Kerusakan sedang*. Metode perbaikan yang digunakan adalah dengan melakukan *Injeksi (grout)*, yaitu untuk perbaikan elemen atau bagian elemen yang retak cukup dalam. Bahan injeksi biasanya dipilih dari bahan yang bersifat encer dan mudah mengeras, seperti *epoxy resin* sehingga mudah dimasukkan pada celah/retak dengan cara dipompa (diberi tekanan). Sebelumnya dibuat lubang-lubang dengan jarak tertentu sebagai jalan masuk bahan injeksi pada bagian yang retak tersebut. Kemudian bagian-bagian retak yang lain diberi penutup (diplester) untuk menghindari terjadinya kebocoran. Setelah itu bahan diinjeksikan dengan tekanan, masuk ke dalam celah/retak sampai terlihat pada lubang-lubang lain telah terisi atau mengalir keluar. Metode ini dapat digunakan untuk mengisi retak retak yang kecil dan cukup dalam dimana tidak diinginkan adanya rongga-rongga dalam retak

3. *Kerusakan berat*. Metode yang digunakan adalah *Prepacked Concrete*, metode ini dilakukan jika kerusakan beton sudah parah, misalnya retak yang besar dan banyak serta kuat tekan beton menurun. Teknik perbaikan dimulai dengan mengupas dan membersihkan terlebih dahulu beton pada bagian yang retak tersebut, kemudian baru diisi dengan beton yang baru. Beton baru tersebut dibuat dengan cara mengisi ruang kosong dengan agregat hingga penuh. Kemudian diinjeksi dengan mortar yang sifat susutnya kecil dan mempunyai ikatan yang baik dengan beton yang lama.

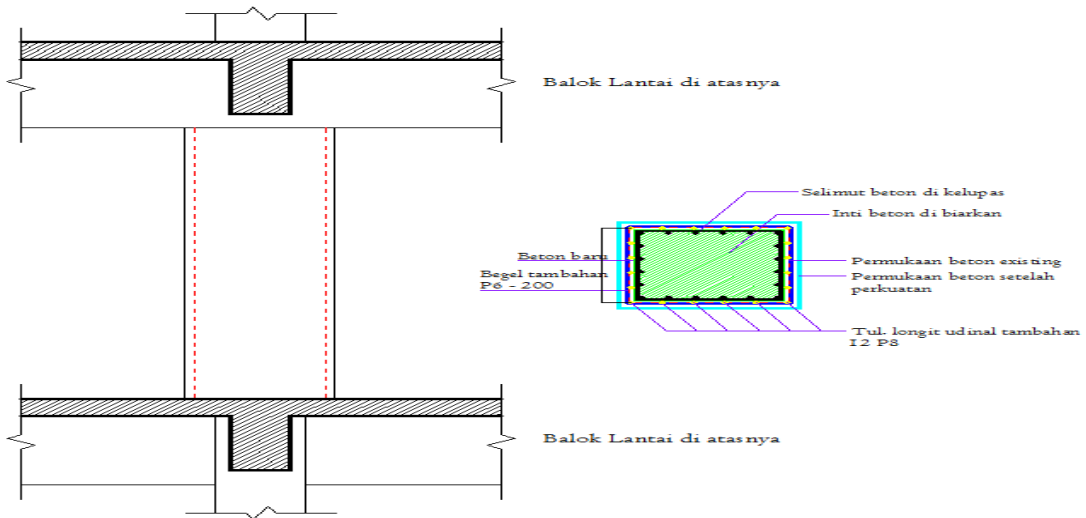
Pada daerah vertical atau permukaan bawah, pekerjaan ini perlu dibantu dengan bekisting (lihat Gambar 2 – 4). Untuk perbaikan kolom, dapat pula digunakan metode *Jacketing*, yaitu dilakukan dengan cara memberikan selubung yang dapat melindungi beton terhadap kerusakan. Bahan selubung dapat berupa metal/baja, karet, beton komposit. Untuk perbaikan balok, sering dipasang *carbon fiber strips* dengan perantara bahan perekat pada permukaan beton atau dengan kabel pratekan dengan cara *external prestressing*. Cara ini dilakukan jika retak cukup lebar dan banyak serta tidak memungkinkan balok dibongkar.

Khusus untuk pelat lantai yang mengalami rusak berat perlu penggantian plat lantai baru. Dari hasil pembahasan dan kajian struktur dapat disimpulkan bahwa struktur pandan sari layak untuk dipertahankan dengan catatan masih perlunya perbaikan dan perkuatan khususnya yang mengalami kerusakan cukup berat. Adapun Resume usulan perbaikan adalah sebagai berikut (Lihat Tabel 4).

Tabel 5. Usulan Perbaikan Struktur Pasar Pandan Sari

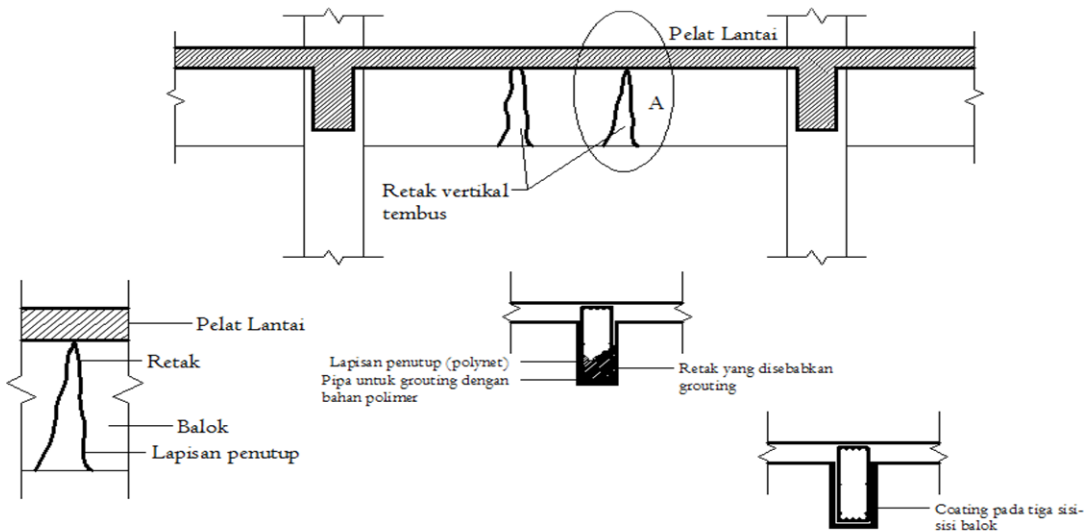
No	Jenis Struktur	Tingkat Kerusakan	Usulan Perbaikan
1	Plat Lantai	Ringan	Di bersihkan dan cukup finishing kembali
		Sedang	Grouting bagian yang retak lalu di coating dan finishing kembali
		Berat	Dibongkar dan diganti Baru
2	Balok	Ringan	Di bersihkan dan cukup finishing kembali
		Sedang	Grouting bagian yang retak lalu finishing kembali
		Berat	Grouting bagian yang retak atau bongkar bagian rusak lalu prepacking kembali check apakah perlu perkuatan tulangan
3	Kolom	Ringan	Di bersihkan dan cukup finishing kembali
		Sedang	Grouting bagian yang retak lalu finishing kembali
		Berat	Grouting bagian yang retak atau bongkar bagian rusak lalu prepacking kembali metode jacketing check apakah perlu perkuatan tulangan
4	Tangga	Ringan	Di bersihkan dan cukup finishing kembali
		Sedang	Grouting bagian yang retak atau bongkar bagian rusak lalu prepacking kembali
		Berat	Dibongkar dan diganti Baru
5	Lis Plang	Ringan	Di bersihkan dan cukup finishing kembali
		Sedang	Grouting bagian yang retak atau bongkar bagian rusak lalu prepacking kembali.
		Berat	Di bongkar dan di cor ulang kalau perlu diperkuat

No	Jenis Struktur	Tingkat Kerusakan	Usulan Perbaikan
			bagian penulangan
6	Tembok	Ringan	Di bersihkan dan cukup finishing kembali
		Sedang	Plesteran dikelupas dan diplester kembali
		Berat	Bongkar / Diganti Baru



Perbaikan Kolom

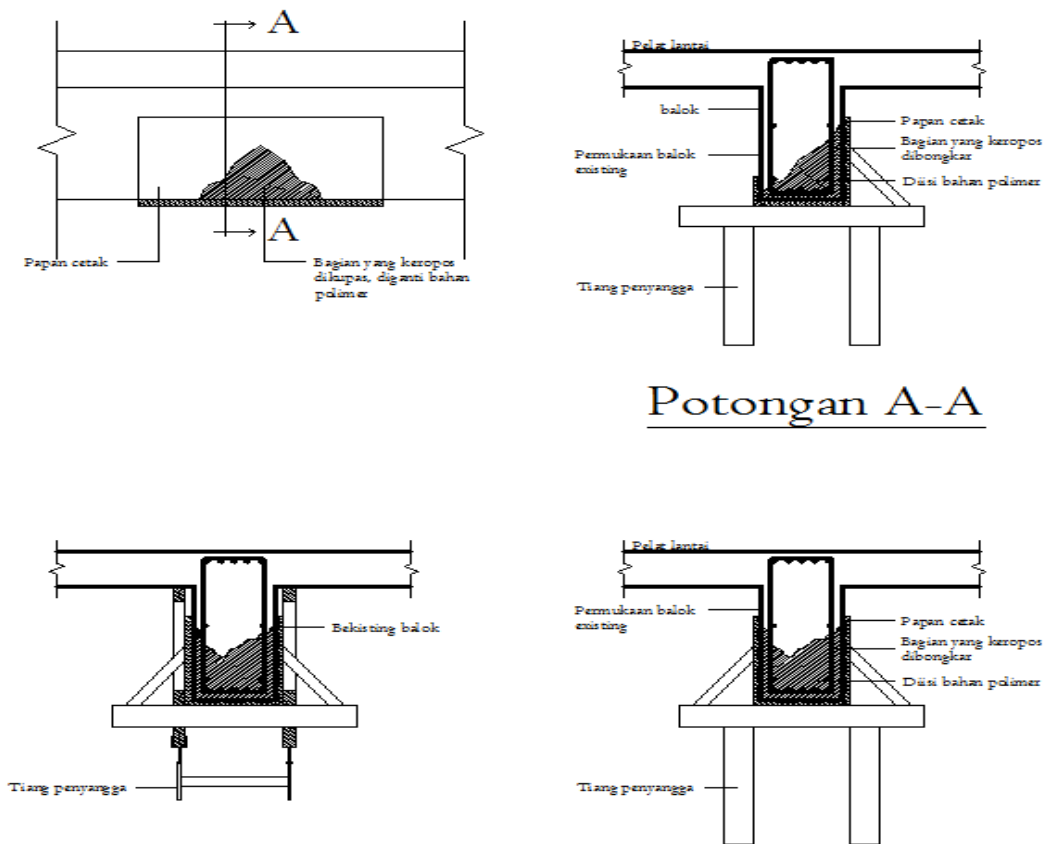
Gambar 7. Tipikal perbaikan kolom dengan metode jacketing



Perbaikan dengan coating

Perbaikan retak balok dengan metode grouting

Gambar 8. Tipikal perbaikan balok dengan metode Gouting dan Coating



Gambar 9. Tipikal perbaikan balok dengan metode *prepacked concrete*

3. KESIMPULAN

Dari hasil analisa kondisi di lapangan dan hasil analisis laboratorium dapat disimpulkan bahwa :

1. Kondisi rusak berat terjadi pada struktur balok dan kolom lantai 2 dan plat lantai 3.
2. Pada besi 10 telah terjadi penurunan kualitas sekitar 24 % dari kuat rencana.
3. Dari hasil pengujian hammer test kualitas beton struktur untuk kolom dan balok lantai 2 juga telah mengalami penurunan kualitas beton sebesar 12,59 % dari kuat rencana.
4. Metode perbaikan yang dipergunakan adalah *couiting, grouting, Prepacked Concrete*.

DAFTAR PUSTAKA

- Pedoman Pembebanan Indonesia untuk Rumah dan Gedung (SNI 1727- 1989F)
- Priyosulistyo, HRC., 1998. Pengambilan Data Lapangan dan Evaluasi Mutu Bahan Bangunan Pasca Kebakaran. Studium General Fakultas Teknik UGM. di UGM. 1 Mei.
- Rahma, S. N. A., 2000. Analisis Material Beton Pasca Bakar.
- Sudarmoko, 2000, Metode Perbaikan dan Cara Pelaksanaan Gedung Pasca Bakar, PAU Ilmu Teknik, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Suhendro, B., 2000. Analisis Degradasi Kekuatan Struktur Beton Bertulang Pasca Kebakaran. Kursus Singkat Evaluasi dan Penanganan Struktur Beton yang Rusak Akibat Kebakaran Dan Gempa. di UGM. 24-25 Maret.
- Tata Cara Perhitungan Struktur Beton untuk Bangunan Gedung (SNI 03-2847-2002)
- Tjokrodimulyo, K., 1998. Teknologi Beton. Nafiri. Yogyakarta.