

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian ini dilakukan tidak terlepas dari penelitian yang terdahulu yang pernah dilakukan sebagai bahan perbandingan dan kajian, adapun hasil-hasil penelitian yang dijadikan perbandingan tidak terlepas dari topik penelitian yaitu studi komparasi peraturan kebencanaan terhadap bangunan sekolah (studi kasus: sekolah dasar yang terdampak gempa bumi).

A. Sekolah Siaga Bencana

Hamdi, dkk, (2014) meneliti tentang Penilaian Kondisi Bangunan Sekolah Pasca Gempa Bumi (studi kasus Padang Pariaman, Sumatera Barat). Gempa bumi merupakan suatu fenomena alam yang tidak dapat dideteksi kapan terjadi dan berapa besar kekuatannya, serta akan menimbulkan kerugian baik harta maupun jiwa pada daerah yang ditimpanya. Disamping menimbulkan korban jiwa yang tidak sedikit, jumlah kerusakan infrastruktur seperti gedung, jalan dan jembatan dan juga bangunan perumahan penduduk serta fasilitas umum lainnya juga tidak sedikit. Kajian ini hanya akan membahas dampak gempa terhadap kerusakan bangunan sekolah, khususnya bangunan SMP yang tersebar di berbagai lokasi yang ada di Kabupaten Padang Pariaman, Provinsi Sumatera Barat. Fokus kajian lebih ditujukan pada penilaian kondisi bangunan yang dilakukan dengan survey langsung dan dianalisa pembobotan untuk menentukan tingkat kerusakannya; rusak berat, rusak sedang dan rusak ringan atau roboh. Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang diperoleh dari hasil survei verifikasi kondisi kerusakan bangunan SMP di wilayah Kabupaten Padang Pariaman Provinsi Sumatera Barat. Hasil penilaian ini dapat dijadikan dasar penentuan besar-kecilnya biaya rehabilitasi yang dibutuhkan bagi setiap sekolah tersebut. Dari hasil analisis diperoleh bahwa dari 17 SMP yang disurvei, untuk ruang kelas 17,6% rusak ringan, 41,2% rusak sedang dan 41,2% rusak berat. Untuk bangunan perpustakaan, dari 17 sekolah yang disurvei, baru 12 sekolah yang memiliki ruang perpustakaan dengan kondisi 16,7% rusak ringan, 41,7% rusak sedang dan 41,6% rusak berat. Bangunan laboratorium sebanyak 13 SMP yang memiliki fasilitas laboratorium dengan kondisi 23% rusak ringan, 38,5% rusak sedang dan 38,5% rusak berat. Sedangkan

untuk bangunan WC siswa sebanyak 18,75% rusak ringan, 18,75% rusak sedang dan selebihnya rusak berat atau roboh. Hasil penilaian kondisi kerusakan ruang kelas SMPN 2 Sungai Limau, Padang Pariaman bisa dilihat di Tabel 2.1 dan untuk melihat daftar tingkat kerusakan masing-masing sekolah hasil verifikasi lapangan Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat bisa dilihat di Tabel 2.2

Tabel 2.1 Hasil penilaian kondisi kerusakan ruang kelas SMPN 2 Sungai Limau, Padang Pariaman (Hamdi, 2014)

No	Komponen	Sub Komponen	Bobot Sub Komponen		Tingkat Kerusakan	
			Relatif (%)	Maks (%)	Bobot (%)	Nilai (%)
1	Atap	a. Penutup Atap	10,56	100	100	10,56
		b. Talang+Lisplank	2,06	100	100	10,56
		c. Rangka Atap	11,62	100	40	4,65
		Bobot Komponen (%) =	24,24			17,27
2	Plafon	a. Rangka Plafon	4,67	100	40	1,87
		b. Penutup Plafon	5,06	100	100	5,06
		c. Cat Plafon	1,41	100	100	1,41
		Bobot Komponen (%) =	11,4			8,34
3	Dinding	a. Kolom+Ring Blank	9,66	100	0	0
		b. Pasangan Bata	13,68	100	0	0
		c. Cat Dinding	1,65	100	100	1,65
		Bobot Komponen (%) =	24,99			1,65
4	Pintu-Jendela	a. Kusen	2,70	100	10	0,27
		b. Daun Pintu	2,47	100	40	0,99
		c. Daun Jendela	5,15	100	30	1,55
		Bobot Komponen (%) =	10,32			2,80
5	Lantai	a. Pen. Lantai	8,98	100	65	5,84
		b. Struk. Bwh. Lan	2,89	100	0	0
			Bobot Komponen (%) =	11,87		
6	Pondasi	a. Sloof	3,3	100	0	0
		b. Pondasi	11,15	100	0	0
			Bobot Komponen (%) =	14,45		
7	Utilitas	a. Ins. Listrik	1,79	100	40	0,72
		b. Ins. Air	1,22	100	100	1,22
			Bobot Komponen (%) =	3,01		
		Total Bobot (%)	100			37,83
	Kesimpulan: Luas Bangunan = 252,00 m ² Nilai Kerusakan = 37,83 % Tingkat Kerusakan = Sedang (S) Jenis Rehabilitas = Sedang (S)					

Tabel 2.2 Daftar tingkat kerusakan masing-masing sekolah hasil verifikasi lapangan Kabupaten Padang Pariaman, Sumatera Barat (Hamdi, 2014)

No	Nama Sekolah	Tingkat Kerusakan			
		R.Kelas	Perpustakaan	Lab. IPA	WC
1	SMPN 3 V KOTOKP. DALAM	R	-	-	-
2	SMPN 1 V KOTO TIMUR	S	S	B	B
3	SMPN 2 ENAM LINGKING	S	S	S	B
4	SMPN 3 VII KOTO S SARIK	S	-	-	R
5	SMPN 3 LUBUK ALUNG	S	B	S	S
6	SMPN BATANG ANAI	S	R	R	B
7	SMPN 1 IV KOTO AUR MALINTANG	B	S	S	B
8	SMPN 4 2X11 KY TANAM	R	-	-	B
9	SMPN 3 NAN SABARIS	B	B	B	B
10	SMPN 2 SUNGAI GERINGGING	B	B	B	B
11	SMPN 2 SUNGAI LIMAU	B	-	S	B
12	SMPN 3 2X11 KY TANAM	B	-	-	B
13	SMPN 1 SUNGAI LIMAU	S	S	R	R
14	SMPN 2 PATAMUAN	R	R	R	R
15	SMPN 1 V KOTO KP DALAM	B	S	S	S
16	SMPN 1 ENAM LINGKUNG	B	B	B	S
17	SMPN 1 BATANG LINGKUNG	S	B	B	B
TANDA – (TIDAK ADA DATA), SEKOLAH SEBELUM ADA BANGUNANNYA R= RUSAK, S= RUSAK SEDANG, B= RUSAK BERAT					

B. Mitigasi Struktur Bangunan

Hidayah (2006) meneliti tentang Mitigasi dan rekontruksi pasca gempa : Pengalaman dari Jepang. Pada Tanggal 27 Mei 2006, 05.53 WIB Yogyakarta digoncang gempa dengan kekuatan 5,9 skala Richter. Gempa tersebut menimbulkan lebih dari 5.800 korban jiwa dan 38.000 korban luka-luka dan merusakkan lebih dari 610.000 bangunan. Hal ini bukanlah kejadian yang pertama di Indonesia, masyarakat pun sadar, bahwa Indonesia yang terletak pada pertemuan dua lempeng berpotensi mengalami gempa berulang, sebagaimana Jepang. Penelitian ini bertujuan untuk menggambarkan pengalaman-pengalaman Jepang dalam menangani gempa, terutama berkaitan dengan tahapan rekonstruksi dan tahapan problem konstruksi, rancangan bangunan tahan gempa, dan strategi retrofitting. Dari hasil penelitian ini Pemerintah Jepang mengeluarkan *New Seismic Provision* pada tahun 1981 untuk memperbaharui standar bangunan tahan gempa yang sudah

ada untuk meningkatkan performa ketahanan bangunan terhadap gempa. Dampak adanya standar baru untuk bangunan tahan gempa. bangunan yang dibangun sebelum 1981 mengalami lebih banyak kerusakan saat gempa dibanding dengan bangunan yang dibangun setelah 1981. Dengan standar baru ini, diharapkan seluruh bangunan di Jepang harus dievaluasi lagi ketahanannya.

Akhsan (2014) meneliti tentang Evaluasi Kinerja Gedung Kantor Pusat Fakultas Teknik (KPFT) Universitas Gadjah Mada Terhadap Pengaruh Gempa dengan Analisis *Pushover*. Gempa bumi merupakan bencana alam yang seringkali mengakibatkan banyak korban jiwa dan kerusakan pada bangunan, walaupun hanya terjadi selama beberapa detik. Gedung KPFT UGM adalah bangunan beton bertulang yang dibangun pada tahun 1985 yang terletak di kota Yogyakarta. Pada 27 Mei 2006 terjadi gempa di Yogyakarta dan Gedung KPFT UGM mengalami beberapa kerusakan pada elemen struktur gedung. Oleh karena itu perlu dilakukan penelitian untuk mengevaluasi perilaku dan level kinerja dari struktur gedung KPFT UGM. Evaluasi dilakukan dengan *Rapid Visual Screening* menurut FEMA 154 (2002). Evaluasi lebih rinci berdasarkan FEMA 310 (1998). Ada tiga tahap evaluasi pada FEMA 310, tahap 1 (*Screening*), tahap 2 (tahap evaluasi peninjauan *Design Capacity Ratio*), tahap 3 (evaluasi lebih rinci/*Pushover*). Dalam tahap 2 digunakan Analisis Beban Statik Ekuivalen untuk prosedur statik linier dan Analisis Respon Spektrum. Prosedur analisis dengan pemodelan portal terbuka. Pembebanan gempa mengacu pada SNI 03-1726-2002 dan SNI 03-1726-2011. Kekuatan elemen struktur dihitung dengan SNI 2847-2002 dan *Response* 2000. Evaluasi tahap 3 dilakukan dengan analisis *pushover* untuk prosedur nonlinier pada wilayah gempa 3 dan wilayah gempa 4 tanah sedang SNI 03-1726-2002 dan wilayah Yogyakarta dengan SNI 03-1726-2011. Titik kinerja (*performance point*) ditentukan dengan Metode Spektrum Kapasitas berdasarkan ATC-40 (1996) yang sudah *built-in* dalam SAP 2000 versi 11. Level kinerja struktur ditentukan melalui kriteria *storey drift* yang diisyaratkan oleh FEMA 356 (2000), FEMA 302 (1997) dan ATC-40 (1996). Dari hasil penelitian diperoleh bahwa Titik kinerja struktur gedung KPFT UGM sesuai ATC 40 berdasarkan *storey drift* untuk atap dan lantai 3 *Immediate Occupancy*, lantai 2 *Life Safety*, dan lantai dasar *Damage Control*. Sesuai FEMA 356 dan FEMA 302 berdasarkan *storey drift* untuk atap dan lantai 3 *Immediate*

Occupancy, lantai 2 *Collapse*, dan lantai dasar *Life Safety*. Percepatan puncak batuan dasar gedung KPFT UGM untuk arah Y (utara-selatan) memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI-03-1726-2002 wilayah gempa 3 (150 gal) dan SNI-03-1726-2002 wilayah gempa 4 (200 gal), berdasarkan SNI-03-1726-2011 wilayah Yogyakarta (499 gal) tidak memenuhi persyaratan dan untuk arah X (barat-timur) memenuhi persyaratan yang ditetapkan oleh SNI-03-1726-2002 wilayah gempa 3 (150 gal), berdasarkan SNI-03-1726-2002 wilayah gempa 4 (200 gal) dan berdasarkan SNI-03-1726-2011 wilayah Yogyakarta (499 gal) tidak memenuhi persyaratan.

Zaidir (2012) meneliti tentang Evaluasi Kelayakan Bangunan Bertingkat Pasca Gempa 30 September 2009 Sumatera Barat (Studi Kasus : Kantor Dinas Perhubungan, Komunikasi dan Informatika Provinsi Sumatera Barat). Gempa bumi Sumatera Barat 2009 merupakan salah satu gempa terbesar yang terjadi di Indonesia. Keadaan bangunan pasca gempa tentu meninggalkan sisa bangunan yang mengalami kerusakan seperti retak-retak pada bagian dinding , keretakan pada bagian struktural bangunan, bangunan runtuh sebagian , bahkan ada bangunan yang mengalami keruntuhan total yaitu rata dengan tanah. Gedung dinas perhubungan, komunikasi dan informatika Sumatera Barat salah satu bangunan yang rusak akibat gempa. Gedung tersebut ditentukan jenis kerusakan secara visual maupun menggunakan program SAP kemudian dilakukan analisis kemampuan bangunan dalam memikul beban yang bekerja terhadap gempa serta diberikan rekomendasi perbaikan terhadap bangunan. Penelitian ini diawali dengan survey lapangan dan dilakukan *test hammer* untuk mendapatkan kuat tekan kolom (20,62 Mpa), balok (19,74 Mpa), dimensi, serta denah bangunan yang mana data yang ada akan diinputkan ke program SAP untuk mengevaluasi struktur bangunan. Berdasarkan hasil dari analisa struktur menggunakan program SAP, *output* yang diperoleh dimasukkan kedalam Pu dan Mu kolom dan kapasitas geser kolom. Selain itu juga dilakukan pengecekan kapasitas penampang balok dalam memikul beban lentur dan geser yang bekerja. Selanjutnya dapat disimpulkan penyebab kerusakan untuk memberikan rekomendasi perbaikan yang dapat dilakukan untuk bagian bangunan yang rusak dan lemah dalam memikul gaya yang bekerja. Selanjutnya dilakukan re-analisis untuk memastikan kekuatan bangunan setelah diperkuat

dalam memikul beban sehingga bangunan dinyatakan layak untuk digunakan kembali.

Nuri, dkk, (2014) meneliti tentang Studi Literatur *Rapid Visual Screening* (RVS) untuk Mengetahui Potensi Kerentanan Bangunan Terhadap Bahaya Gempa. Indonesia negara yang rawan gempa. Gempa bumi berdampak korban jiwa dan harta, serta kerusakan infrastruktur, baik retak-retak maupun ambruk dan hancur. Namun pada kenyataannya, belum semua gedung direncanakan kegempaanannya dan tidak ada data kerentanan bangunan jika terjadi gempa untuk gedung-gedung di Indonesia. *Rapid visual screening* (RVS) merupakan metode penilaian kerentanan suatu bangunan terhadap potensi bahaya gempa berdasarkan observasi visual dari eksterior bangunan, interior jika memungkinkan, sehingga pelaksanaannya relatif cepat (ATC, 2002). Tugas akhir ini mengaplikasikan penggunaan RVS untuk memetakan kerentanan bangunan di Indonesia terhadap bahaya gempa berdasarkan FEMA 154. Pengaplikasian RVS tersebut dimaksudkan untuk melihat seberapa besar RVS pada FEMA 154 bisa diterapkan di Indonesia dengan studi kasus bangunan di ITS. Terdapat tahapan-tahapan untuk melaksanakan metode RVS ini, salah satunya adalah pelaksanaan survei di lapangan. Dalam mengisi formulir saat survei di lapangan harus memverifikasi data yang ada dengan yang di lapangan serta mengisi kolom-kolom yang ada di formulir RVS. Terdapat 15 jenis struktural dasar yang diklasifikasikan oleh FEMA 154 pada formulir RVS. Dari hasil pengisian formulir RVS pada studi kasus (bangunan ITS), maka didapatkan bahwa skor akhir pada formulir ITS dan laporan perencanaan gedungnya sesuai. Maka prosedur RVS ini bisa digunakan untuk menilai kerentanan bangunan di Indonesia. Pengisian formulir untuk peraturan FEMA 154 bisa dilihat di Tabel 2.3

Tabel 2.3 Proses pengisian formulir survei gedung perpustakaan (Nuri, 2014)

No	Bagian	Analisa	Subbab
1	Informasi Bangunan	Untuk alamat, kode pos, jumlah lantai, luas area semua lantai, nama bangunan, dan penggunaan sudah didapatkan pada saat perencanaan pra-lapangan, namun harus diverifikasi saat survei di lapangan. Dan untuk tahun dibangun, nama <i>screener</i> , dan tanggal skrining bisa diisi saat survei.	2,4,1 dan 4,8,1 poin 1
2	Sketsa Banguna	Untuk sketsa bisa dipakai denah gedung ini yang didapatkan dari PIMPITS (Pusat Implementasi dan Perencanaan ITS), namun diverifikasi di lapangan terlebih dahulu.	2,4,2 dan 4,8,1 poin 2

Tabel 2.4 Proses pengisian formulir survei gedung perpustakaan (Nuri, 2014)
(Lanjutan)

No	Bagian	Analisa	Subbab
3	Jenis Hunian	Gedung perpustakaan ini kira-kira seluas 200m ² setinggi 6 lantai. Gedung ini dimasukan dalam bangunan perkuliahan. Sesuai sub bab 2.4.4 untuk bangunan sekolah beban hunian nya adalah 1 orang/50-100 ft ² . luas bangunan ini 2000x6 = 12.000 m ² = 130.000 ft ² maka beban huniannya adalah 13.00/100 =1300 orang s/d 130.00/50 = 2600 orang	2,4,4 dan 4,8,1 poin 4
4	Jenis Tanah	Jenis Tanah Emenurut Laboratorium Mekanika Tanah Jurusan Teknik Sipil ITS	2,4,3 dan 4,8,1 poin 3
5	Bahaya nonstruktural	Tidak ada bangunan nonstruktural yang berbahaya	2,4,5 dan 4,8,1 poin 5
6	Skor Struktural dasar	Menurut dokumen konstruksi, gedung ini merupakan jenis struktur beton. Dan setelah dipastikan saat survei memang benar bangunan beton. Dari hasil survei menunjukkan bahwa gedung ini masuk dalam jenis struktur C1, karena tidak ada shear wall dan dinding bukan dari URM.	2,4,6 dan 4,8,1 poin 6
7	Skor Modifikasi	Karena gedung ini setinggi 6 lantai, maka dipilih <i>mid rise</i> . Gedung ini dibangun setelah ditetapkan peraturan mengenai konstruksi beton, maka ditandai untuk post benchmark. Jenis struktur tanahnya adalah tanah lunak (lempung).	2,4,7 dan 4,8,1 poin 7
8	Skor Akhir	Dan pada akhirnya didapatkan skor akhir 3,1 , maka tidak perlu identifikasi lebih lanjut untuk gedung ini karena dirasa cukup aman (skor akhir >2).	2,4,8 dan 4,8,1 poin 8
9	Foto	Foto diambil bisa menggunakan kamera handphone atau kamera yang lain.Dan sesbisa mungkin foto bisa menampakkan keseluruhan bangunan.	2,4,9 dan 4,8,1 poin 9
10	Komentar	Tidak ada komentar yang perlu ditambahkan	2,4,10 dan 4,8,1 poin 10

Kurniawandy, (2015) meneliti tentang Evaluasi Kerentanan Bangunan Gedung Terhadap Gempa Bumi dengan *Rapid Visual Screening (RVS)*. Gempa adalah pergeseran tiba-tiba dari lapisan tanah di bawah permukaan bumi. Ketika pergeseran ini terjadi, timbul getaran yang disebut gelombang seismik. Ketika terjadi gempa, struktur akan mengalami perpindahan secara vertikal dan horizontal. Gaya gempa arah vertikal jarang mengakibatkan keruntuhan struktur, namun gaya gempa arah horizontal akan menyebabkan keruntuhan karena gaya ini bekerja pada titik-titik lemah struktur. *Rapid Visual Screening (RVS)* adalah metode identifikasi suatu bangunan secara cepat tanpa harus menganalisa bangunan dengan menggunakan software. Untuk mengidentifikasi tingkat risiko suatu bangunan

terhadap ancaman gempa bumi, bisa dilakukan dengan RVS pada tahap permulaannya. Kemudian hasil dari RVS bisa menentukan apakah gedung yang di evaluasi tersebut berisiko atau tidak, kalau berisiko maka akan dilanjutkan ke evaluasi FEMA berikutnya. Gedung yang mempunyai tidak mempunyai risiko yaitu gedung Rusunawa dan Rektorat Universitas Riau (UR), sedangkan gedung yang harus dilanjutkan untuk dievaluasi dengan FEMA lanjutan adalah gedung Fakultas Pertanian (FAPERTA) UR. Gedung FAPERTA UR dikategorikan berisiko karena gedung FAPERTA UR memiliki komponen FEMA 154 yang menjadi faktor pengurang dari nilai *basic score*, seperti *vertical irregularity*, *plan irregularity* dan tipe tanah. Rekap data survei beberapa gedung di Pekanbaru bisa dilihat di Tabel 2.5

Tabel 2.5 Rekap data survei beberapa gedung di Pekanbaru (Kurniawandy, 2015)

No	Nama Gedung	Data			Ket-Lantai
		Fungsi Gedung	Tipe Tanah	<i>Falling Hazard</i>	
1	FT UR	Pendidikan & Kantor	D	AC	3
2	Rumah Sakit (RS) UR	Pelayanan Darurat (RS)	-	AC	4
3	Surya Dumai	Perkantoran	-	71.0	12
4	Rektorat UR	Perkantoran	-	Lampu Hias & AC	4
5	FKIP UR	Perkantoran & Pendidikan	D	AC	2
6	Pascasarjana FISIPOL UR	Pendidikan	D	AC	2
7	Dekanat FISIPOL UR	Perkantoran	D	AC	2
8	Gedung 1 FEKON UR	Perkantoran	D	AC	2
9	Gedung 2 FEKON UR	Pendidikan	D	-	2
10	Gedung 1 FMIPA UR	Pendidikan & Perkantoran	-	AC	3
11	Gedung 2 FMIPA UR	Perkantoran	D	AC	2
12	FMIPA-Biologi UR	Pendidikan	D	AC	2
13	Gedung FAPERTA UR	Kantor & Pendidikan	D	AC	2

Tabel 2.6 Rekap data survei beberapa gedung di Pekanbaru (Kurniawandy, 2015)
(Lanjutan)

No	Nama Gedung	Data			Ket-Lantai
		Fungsi Gedung	Tipe Tanah	<i>Falling Hazard</i>	
14	Gedung FAPERIKA UR	Kantor & Pendidikan	D	AC	2
15	Gedung SPI UR	Kantor	D	AC	2
16	Gedung Perpustakaan UR	Perpustakaan	D	AC	2
17	Gedung Lemlit UR	Kantor	D	AC	2
18	Gedung LPPM UR	Kantor	D	AC	2
19	Gedung Rusunawa UR	Hunian	-	AC	5
20	Gedung RS Awal Bross	Kantor & Rumah Sakit	-	Kanopi	8

Tabel 2.7 Rekap hasil formulir FEMA 154 pada gedung-gedung di Pekanbaru
(Kurniawandy, 2015)

No	Nama Gedung	Komponen yang Terdapat Pada Bangunan Gedung									
		Tipe Bangunan	Basic Score	<i>Mid Rise</i>	<i>High Rise</i>	<i>Vertical Irregularity</i>	<i>Plan Irregularity</i>	<i>Pre-Code</i>	<i>Post-Benchmark</i>	<i>Soil Type</i>	<i>Final Score</i>
1	FT UR	C1	4,4	-	-	√	-	-	√	D	2,1
2	RS UR	C1	4,4	√	-	√	√	-	√	-	2,2
3	SURYA DUMAI	C1 & C2	4,4 & 4,8	-	√	√	-	-	-	-	2,8
4	REKTORAT UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	-	4,8
5	FKIP UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
6	FISIPOL-PS UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	√	D	2,4
8	FEKON-1 UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
9	FEKON-2 UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	√	D	3,6
10	FMIPA-1 UR	C1	4,4	-	-	√	√	-	-	-	2,1
11	FMIPA-2 UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
12	FMIPA-BIOLOGI UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
13	FAPERTA UR	C1	4,4	-	-	√	√	-	-	D	0,7
14	FAPERIKA UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
15	SPI UR	C1	4,4	-	-	-	√	-	-	D	2,8
16	PERPUSTAKAAN UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
17	LEMLIT UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	-	D	3,0
18	LPPM UR	C1	4,4	-	-	-	-	-	√	D	3,0
19	RUSUNAWA UR	C1	4,4	√	-	-	-	-	√	-	6,4
20	RS Awal Broos	C1 & C2	4,4 & 4,8	-	√	√	√	√	-	D	2,4