

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pendahuluan

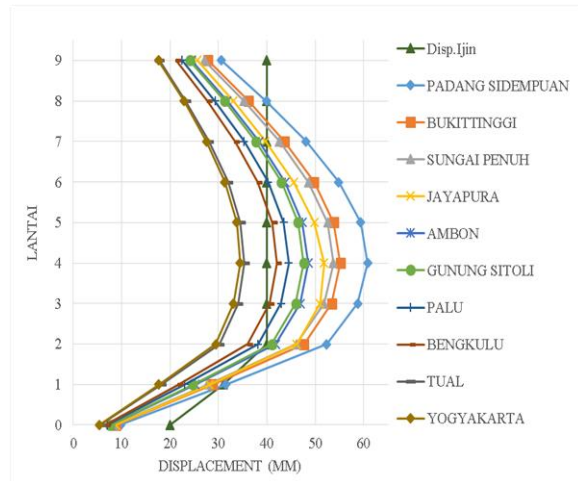
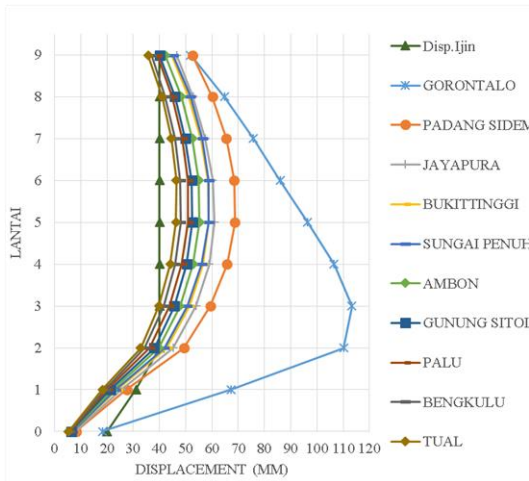
Pada bab ini akan dijelaskan hasil serta pembahasan elemen struktur kolom, dan balok. Penjelasan mengenai grafik perpindahan akan dijelaskan juga secara mendetail. Dari hasil analisis, perhitungan, dan parameter yang telah didapat tersebut kemudian dibuat grafik hubungan antara *displacement* dengan jumlah lantai dengan batas simpangan antar lantai izin sebagai acuan dalam menentukan apakah struktur tersebut dalam kategori aman atau tidak aman. Dari 99 kota yang terpilih diperlihatkan grafik *displacement* dengan 3 jenis klasifikasi situs (*SC*, *SD*, dan *SE*) berdasarkan catatan rekaman gempa terbesar

4.2 Hubungan antara *displacement* dengan jumlah lantai dengan batas simpangan antar lantai izin untuk setiap kelas situs

Grafik hubungan antara *displacement* dengan jumlah lantai dengan batas simpangan antar lantai izin dari 99 kota di Indonesia dengan 3 jenis klasifikasi situs (*SC*, *SD*, dan *SE*) dimana dari 99 kota tersebut dipilih lantai yang memiliki nilai perpindahan paling besar. Nilai perpindahan terbesar pada tiap kota tersebut diolah sedemikian rupa agar dapat memudahkan pembaca dalam memahami atau menerjemahkan hubungan hubungan antara *displacement* dengan jumlah lantai dengan batas simpangan antar lantai izin untuk setiap kelas situs tersebut. Berikut ini dapat dilihat nilai perpindahan dengan urutan nilai perpindahan pada yang paling kecil ke nilai perpindahan kota yang paling besar.

1. Tanah Keras (SC)

Suatu kondisi tanah dikategorikan kedalam tanah keras (SC) apabila memiliki jumlah pukulan >50 dan memiliki percepatan tanah antara 350 sampai 750 m/detik. 99 kota yang diuji pada tanah keras terdapat 11 kota dengan perpindahan terbesar yang telah disajikan ke dalam grafik hubungan antara perpindahan dengan jumlah lantai yang dapat dilihat pada Gambar 4.1 pada arah x dan Gambar 4.2 untuk arah y.



Gambar 4.1 Grafik *displacement* kelas situs SC arah X

Gambar 4.2 Grafik *displacement* kelas situs SC arah Y

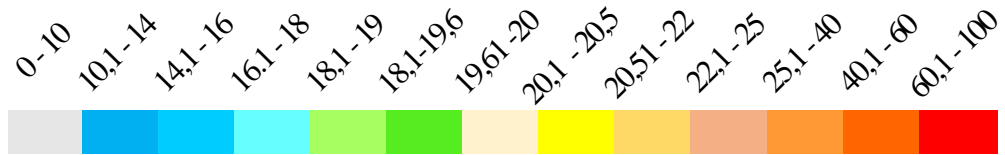
Perpindahan pada lantai tertinggi dengan urutan kota yang memiliki nilai perpindahan terbesar dapat dilihat juga pada Tabel 4.1 sampai dengan Tabel 4.6. keterangan warna dapat dilihat pada Gambar 4.3, Gambar 4.4 dan Gambar 4.5.



Gambar 4.3 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah keras (SC) lantai 3



Gambar 4.4 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah keras (SC) lantai 4



Gambar 4.5 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah keras (SC) lantai 5

Tabel 4.1 Urutan kota kelas situs (SC) arah x lantai 3

SC - X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	1.793	3.251	3.256	3.262	7.849	8.305	8.712	9.587	10.054	10.318	10.560
	Tanjung Pandan	Samarinda	Makasar	Pangkal pinang	Dumai	Palembang	Jepara	Jambi	Kendari	Singkang	Jakarta Pusat
Kategori 2	10.764	11.385	11.523	12.040	12.419	12.491	12.502	12.766	12.964	12.969	13.316
	Pekanbaru	Ponorogo	Tuban	Indramayu	Situbondo	Pekalongan	Pamekasan	Kudus	Blora	Pemalang	Tegal
Kategori 3	13.420	14.394	14.608	14.625	14.669	14.784	14.790	14.806	14.894	14.960	15.340
	Fakfak	Pasuruan	Brebes	Probolinggo	Lumajang	Kupang	Purwodadi	Bondowoso	Surabaya	Cirebon	Langsa
Kategori 4	15.428	15.538	15.576	16.005	16.093	16.236	16.401	16.473	16.682	16.847	16.852
	Semarang	Medan	Metro	Banyuwangi	Tidore Kepulauan	Purwakarta	Jakarta Timur	Serang	Pematang	Bekasi	Depok
Kategori 5	17.023	17.056	17.100	17.149	17.193	17.254	17.402	17.408	17.446	17.545	17.600
	Surakarta	Jakarta Utara	Tangerang Selatan	Jakarta Barat	Mataram	Mojokerto	Cilegon	Ngawi	Bima	Genteng	Jember
Kategori 6	17.606	17.688	17.721	17.958	18.051	18.101	18.150	18.189	18.343	18.365	18.810
	Jakarta Selatan	Purwokerto	Tangerang	Malang	Salatiga	Magelang	Manado	Banjarnegara	Madiun	Depaspar	Tomohon
Kategori 7	19.003	19.300	19.355	19.509	19.602	20.053	20.064	20.185	20.416	20.603	20.642
	Kediri	Wonosobo	Kebumen	Tulungagung	Cilacap	Bandar Lampung	Panfdeglang	Trenggelek	Tasikmalaya	Lhoeksumawe	Lahat
Kategori 8	21.142	22.528	22.968	23.166	24.464	24.695	25.168	25.421	25.993	27.863	32.071
	Bogor	Pacitan	Sukabumi	Kotamubagi	Bandung	Sorong	Padang	Tutut	Cimahi	Padgar Alam	Yogyakarta
Kategori 9	33.121	39.716	41.476	43.753	45.634	47.812	50.5615	51.2985	53.878	59.4	113.2725
	Banda Aceh	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Ambon	Sungi Penuh	Bukittinggi	Jayapura	Padang Sidempuan	Gorontalo

Tabel 4.2 Urutan kota kelas situs (SC) arah y lantai 3

SC - Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	1.969	3.344	3.372	3.416	8.267	8.602	8.987	9.856	10.049	10.258	10.967
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal pinang	Dumai	Jepara	Palembang	Kendari	Singkang	Jambi	Jakarta Pusat
Kategori 2	11.550	11.886	11.996	12.342	12.502	13.266	13.360	13.888	13.932	14.289	14.586
	Pekanbaru	Indramayu	Tuban	Ponorogo	Situbondo	Pamekasan	Pekalongan	Pemalang	Blora	Fakfak	Kudus
Kategori 3	14.773	15.191	15.323	15.334	15.395	15.400	15.477	15.818	15.923	16.170	16.550
	Langsa	Tegal	Probolinggo	Kupang	Brebes	Purwodadi	Pasuruan	Surabaya	Cirebon	Semarang	Lumajang
Kategori 4	16.610	16.665	17.325	17.529	17.573	17.705	17.787	17.881	18.139	18.178	18.249
	Medan	Bondowoso	Salatiga	Depok	Metro	Pematang	Jakarta Utara	Bekasi	Banyuwangi	Purwakarta	Jakarta Barat
Kategori 5	18.365	18.381	18.464	18.541	18.634	18.871	18.882	18.898	18.986	19.008	19.091
	Tidore Kepulauan	Jakarta Timur	Ngawi	Mojokerto	Serang	Purwokerto	Cilegon	Jakarta Selatan	Surakarta	Tangerang Selatan	Jember
Kategori 6	19.107	19.322	19.487	19.503	19.514	19.520	19.624	19.679	19.976	20.191	20.279
	Tangerang	Magelang	Malang	Bima	Madiun	Mataram	Manado	Genteng	Kediri	Tomohon	Wonosobo
Kategori 7	20.312	20.587	21.005	21.016	21.263	21.472	21.593	21.670	21.736	21.753	21.824
	Kebumen	Banjarnegara	Denpasar	Bandar Lampung	Pacitan	Bandung	Lahat	Tulungagung	Cilacap	Panfdeglang	Trenggelek
Kategori 8	22.792	22.891	23.661	23.980	24.398	24.739	26.103	26.351	26.538	26.967	27.027
	Bogor	Tasikmalaya	Lhoeksumawe	Kotamubagi	Sukabumi	Sorong	Cimahi	Tutut	Padang	Padgar Alam	Gorontalo
Kategori 9	32.885	33.127	34.040	40.546	42.917	45.991	46.899	50.974	51.821	53.405	58.729
	Banda Aceh	Yogyakarta	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Ambon	Jayapura	Sungi Penuh	Bukittinggi	Padang Sidempuan

Tabel 4.3 Urutan kota kelas situs (SC) arah x lantai 4

SC X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	1.9085	3.4925	3.663	3.718	8.7175	9.1905	9.3885	10.604	10.863	11.127	11.666
	Tanjung Pandan	Makasar	Pangkal Pinang	Samarinda	Dumai	Palembang	Jepara	Jambi	Kendari	Singkang	Jakarta Pusat
Kategori 2	11.902	12.320	12.436	13.019	13.415	13.497	13.514	14.009	14.014	14.174	14.509
	Pekanbaru	Ponorogo	Tuban	Indramayu	Situbondo	Pekalongan	Pamekasan	Blora	Pemalang	Kudus	Fakfak
Kategori 3	14.795	15.571	15.802	15.840	15.989	16.115	16.192	16.330	16.368	16.434	16.627
	Tegal	Pasuruan	Brebes	Probolinggo	Kupang	Surabaya	Cirebon	Lumajang	Purwodadi	Bondowoso	Langsa
Kategori 4	16.693	16.808	17.287	17.782	17.897	18.018	18.062	18.189	18.249	18.304	18.458
	Semarang	Medan	Metro	Banyuwangi	Tidore Kep.	Purwakarta	Pematang Siantar	Jakarta Timur	Bekasi	Serang	Jakarta Utara
Kategori 5	18.579	18.623	18.662	18.843	18.865	18.953	19.080	19.102	19.157	19.201	19.305
	Jakarta Barat	Depok	Mojokerto	Ngawi	Surakarta	Tangerang Selatan	Jakarta Selatan	Mataram	Purwokerto	Tangerang	Cilegon
Kategori 6	19.366	19.476	19.531	19.608	19.619	19.635	19.872	19.899	20.196	20.334	20.378
	Bima	Genteng	Jember	Magelang	Salatiga	Manado	Madiun	Malang	Banjarnegara	Denpasar	Tomohon
Kategori 7	20.598	20.713	20.961	21.610	21.703	21.714	22.226	22.358	22.369	22.633	22.935
	Kediri	Wonosobo	Kebumen	Tulungagung	Cilacap	Bandar Lampung	Pandeglang	Lahat	Trenggalek	Tasikmalaya	Lhokseumawe
Kategori 8	23.447	25.102	25.597	25.751	27.423	27.473	27.572	27.995	28.804	30.839	35.453
	Bogor	Pacitan	Sukabumi	Kotamubagu	Bandung	Sorong	Tutut	Padang	Cimahi	Pagar Alam	Yogyakarta
Kategori 9	36.718	44.143	45.936	48.505	50.358	52.861	56.111	56.474	58.977	65.714	106.4855
	Banda Aceh	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Ambon	Sungai Penuh	Bukittinggi	Jayapura	Padang Sidempuan	Gorontalo

Tabel 4.4 Urutan kota kelas situs (SC) arah y lantai 4

SC Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.046	3.4705	3.5475	3.5695	8.6735	9.1245	9.394	10.351	10.500	10.742	11.512
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal Pinang	Dumai	Jepara	Palembang	Kendari	Singkang	Jambi	Jakarta Pusat
Kategori 2	12.095	12.463	12.639	12.942	13.184	13.937	14.036	14.443	14.570	14.614	14.971
	Pekanbaru	Indramayu	Tuban	Ponorogo	Situbondo	Pamekasan	Pekalongan	Langsa	Pemalang	Blora	Fakfak
Kategori 3	15.290	15.939	16.011	16.148	16.181	16.214	16.242	16.621	16.627	17.017	17.364
	Kudus	Tegal	Probolinggo	Kupang	Brebes	Purwodadi	Pasuruan	Surabaya	Cirebon	Semarang	Lumajang
Kategori 4	17.380	17.452	18.233	18.277	18.431	18.486	18.568	18.728	19.036	19.041	19.096
	Medan	Bondowoso	Depok	Salatiga	Metro	Pematang Siantar	Jakarta Utara	Bekasi	Purwakarta	Banyuwangi	Jakarta Barat
Kategori 5	19.234	19.278	19.311	19.437	19.553	19.734	19.740	19.762	19.844	19.861	19.954
	Jakarta Timur	Tidore Kep.	Ngawi	Mojokerto	Serang	Purwokerto	Cilegon	Jakarta Selatan	Surakarta	Tangerang Selatan	Jember
Kategori 6	19.976	20.191	20.361	20.372	20.444	20.449	20.548	20.609	20.620	20.851	21.137
	Tangerang	Magelang	Malang	Madiun	Bima	Mataram	Manado	Wonosobo	Genteng	Kediri	Tomohon
Kategori 7	21.241	21.555	21.951	21.956	22.171	22.484	22.539	22.638	22.693	22.704	22.776
	Kebumen	Banjarnegara	Bandar Lampung	Denpasar	Pacitan	Bandung	Lahat	Tulungagung	Pandeglang	Cilacap	Trenggalek
Kategori 8	23.821	23.920	24.811	25.042	25.498	25.828	27.192	27.412	27.676	28.050	28.149
	Bogor	Tasikmalaya	Lhokseumawe	Kotamubagu	Sukabumi	Sorong	Cimahi	Tutut	Padang	Pagar Alam	Gorontalo
Kategori 9	34.210	34.452	35.338	42.070	44.523	47.614	48.549	51.838	53.763	55.209	60.825
	Banda Aceh	Yogyakarta	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Ambon	Jayapura	Sungai Penuh	Bukittinggi	Padang Sidempuan

Tabel 4.5 Urutan kota kelas situs (SC) arah x lantai 5

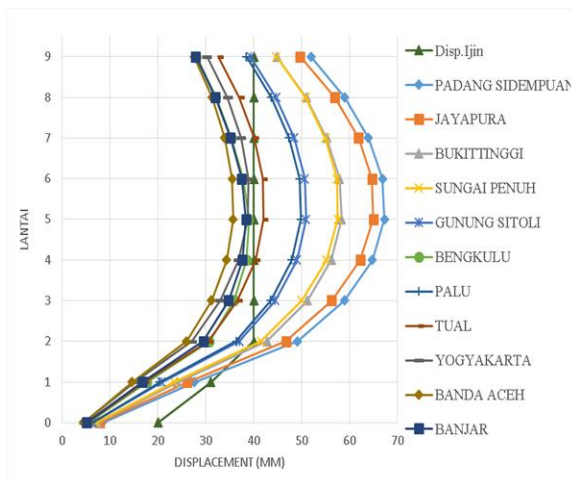
SC X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	1.925	3.542	3.872	3.9435	9.152	9.5425	9.592	11.066	11.077	11.319	12.172
Kategori 2	Tanjung Pandan	Makasar	Pangkal Pinang	Samarinda	Dumai	Jepara	Palembang	Kendari	Jambi	Singkang	Jakarta Pusat
Kategori 3	12.425	12.568	12.667	13.283	13.668	13.767	13.772	14.284	14.284	14.795	14.856
Kategori 4	Pekanbaru	Ponorogo	Tuban	Indramayu	Situbondo	Pekalongan	Pamekasan	Pemalang	Blora	Fakfak	Kudus
Kategori 5	15.521	15.890	16.121	16.187	16.313	16.451	16.517	17.034	17.100	17.155	17.160
Kategori 6	Tegal	Pasuruan	Brebes	Probolinggo	Kupang	Surabaya	Cirebon	Semarang	Purwodadi	Medan	Lumajang
Kategori 7	17.221	17.408	18.106	18.447	18.651	18.788	18.854	18.871	18.986	19.041	19.041
Kategori 8	Bondowoso	Langsa	Metro	Pematang Siantar	Bekasi	Tidore Kep.	Jakarta Utara	Purwakarta	Jakarta Barat	Jakarta Timur	Mojokerto
Kategori 9	19.195	19.256	19.426	19.498	19.586	19.624	19.745	19.844	19.844	20.020	20.026
Kategori 10	Serang	Ngawi	Depok	Jakarta Selatan	Purwokerto	Sorong	Surakarta	Tangerang	Tangerang Selatan	Mataram	Manado
Kategori 11	20.037	20.136	20.218	20.295	20.312	20.422	20.449	20.449	20.818	20.834	21.016
Kategori 12	Magelang	Salatiga	Cilegon	Bima	Madiun	Genteng	Jember	Banyuwangi	Malang	Tomohon	Wonosobo
Kategori 13	21.076	21.170	21.258	21.423	22.193	22.600	22.688	22.847	23.249	23.397	23.678
Kategori 14	Kediri	Banjar	Denpasar	Kebumen	Bandar Lampung	Tulungagung	Cilacap	Lahat	Pandeglang	Trenggelek	Tasikmalaya
Kategori 15	24.096	24.536	26.384	26.928	27.011	28.204	29.007	29.387	30.140	32.236	37.004
Kategori 16	Lhokseumawe	Bogor	Pacitan	Sukabumi	Kotamabagu	Tutut	Bandung	Padang	Cimahi	Pagar Alam	Yogyakarta
Kategori 17	38.445	46.321	48.043	50.776	52.487	55.193	58.729	58.795	60.984	68.651	96.426
Kategori 18	Banda Aceh	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Ambon	Bukittinggi	Sungai Penuh	Jayapura	Padang Sidempuan	Gorontalo

Tabel 4.6 Urutan kota kelas situs (SC) arah y lantai 5

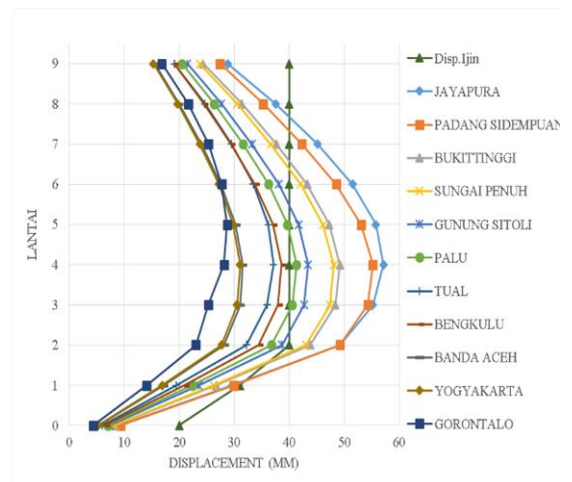
SC Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	1.9965	3.377	3.509	3.5145	8.5745	9.097	9.251	10.164	10.280	10.599	11.380
Kategori 2	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal Pinang	Dumai	Jepara	Palembang	Kendari	Singkang	Jambi	Jakarta Pusat
Kategori 3	11.930	12.309	12.518	12.782	13.068	13.371	13.778	13.882	14.394	14.438	14.773
Kategori 4	Pekanbaru	Indramayu	Tuban	Ponorogo	Situbondo	Langsa	Pamekasan	Pekalongan	Pemalang	Blora	Fakfak
Kategori 5	15.081	15.758	15.758	15.994	16.011	16.027	16.060	16.363	16.434	16.841	17.133
Kategori 6	Kudus	Probolinggo	Tegal	Kupang	Brebes	Pasuruan	Purwodadi	Cirebon	Surabaya	Semarang	Medan
Kategori 7	17.144	17.204	17.881	18.139	18.189	18.194	18.266	18.458	18.761	18.827	18.959
Kategori 8	Lumajang	Bondowoso	Depok	Salatiga	Pematang Siantar	Metro	Jakarta Utara	Bekasi	Purwakarta	Jakarta Barat	Jakarta Timur
Kategori 9	19.030	19.047	19.184	19.311	19.437	19.437	19.465	19.542	19.558	19.558	19.635
Kategori 10	Ngawi	Tidore Kep.	Mojokerto	Serang	Purwokerto	Cilegon	Jakarta Selatan	Surakarta	Tangerang	Tangerang Selatan	Jember
Kategori 11	19.635	19.663	19.762	19.872	20.037	20.048	20.174	20.174	20.262	20.345	20.504
Kategori 12	Banyuwangi	Sorong	Wonosobo	Magelang	Malang	Madiun	Bima	Mataram	Manado	Genteng	Kediri
Kategori 13	20.829	20.928	21.247	21.604	21.615	21.709	22.094	22.160	22.281	22.314	22.341
Kategori 14	Tomohon	Kebumen	Banjar	Bandar Lampung	Denpasar	Pacitan	Bandung	Lahat	Tulungagung	Pandeglang	Cilacap
Kategori 15	22.391	23.441	23.546	24.481	24.635	25.080	26.686	26.890	27.187	27.489	27.566
Kategori 16	Trenggelek	Bogor	Tasikmalaya	Lhokseumawe	Kotamabagu	Sukabumi	Cimahi	Tutut	Padang	Pagar Alam	Gorontalo
Kategori 17	33.506	33.765	34.551	41.124	43.516	46.475	47.366	49.797	52.547	53.829	59.362
Kategori 18	Banda Aceh	Yogyakarta	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Ambon	Jayapura	Sungai Penuh	Bukittinggi	Padang Sidempuan

2. Tanah Sedang (SD)

Kelas situs tanah sedang (SD) memiliki kondisi tanah yang terletak antara kelas situs tanah keras dan tanah lunak, memiliki kriteria dengan percepatan 175 sampai 350 m/detik dan memiliki jumlah pukulan 15 sampai 50. Bangunan bertingkat yang diuji pada tanah sedang ini dapat diketahui terdapat 11 kota dengan perpindahan terbesar yang telah disajikan ke dalam grafik hubungan antara perpindahan dengan jumlah lantai yang dapat dilihat pada Gambar 4.6 pada arah x dan Gambar 4.7 untuk arah y.



Gambar 4.6 Grafik *displacement* kelas situs SD arah X

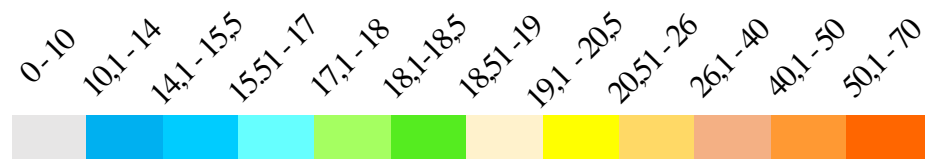


Gambar 4.7 Grafik *displacement* kelas situs SD arah Y

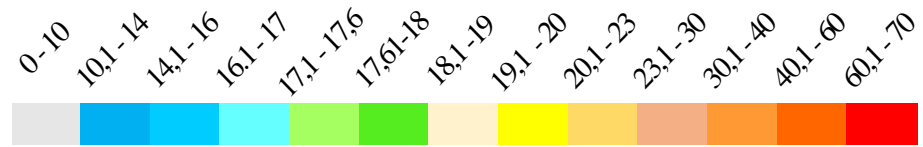
Perpindahan pada lantai tertinggi dengan urutan kota yang memiliki nilai perpindahan terbesar dapat dilihat juga pada Tabel 4.7 sampai dengan Tabel 4.12. keterangan warna dapat dilihat pada Gambar 4.8 sampai dengan Gambar 4.10.



Gambar 4.8 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah sedang (SD) lantai 3



Gambar 4.9 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah sedang (SD) lantai 4



Gambar 4.10 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah sedang (SD) lantai 5

Tabel 4.7 Urutan kota kelas situs (SD) arah x lantai 3

SD - X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.3155	2.486	3.4485	3.7125	6.248	8.492	8.586	9.724	10.263	11.039	11.374
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal pinang	Kendari	Dumai	Palembang	Jepara	Jambi	Singkang	Pekanbaru
Kategori 2	11.583	11.979	12.419	12.749	12.755	12.760	13.145	13.145	13.739	13.745	13.822
	Jakarta Pusat	Tuban	Indramayu	Pamekasan	Situbondo	Pekalongan	Pemalang	Blora	Fakfak	Kudus	Kupang
Kategori 3	14.130	14.394	14.586	14.669	14.691	14.861	15.103	15.147	15.378	15.472	15.719
	Tegal	Pasuruan	Probolinggo	Langsa	Brebes	Cirebon	Bondowoso	Surabaya	Semarang	Lumajang	Metro
Kategori 4	15.835	16.165	16.357	16.396	16.418	16.423	16.445	16.467	16.583	16.654	16.731
	Wonosobo	Cilacap	Pematang	Medan	Purwakarta	Tidore Kepulauan	Bekasi	Banyuwangi	Jakarta Timur	Jakarta Barat	Mojokerto
Kategori 5	16.830	16.907	16.962	17.017	17.056	17.072	17.089	17.265	17.298	17.314	17.314
	Ngawi	Cilegon	Bima	Serang	Jakarta Utara	Purwodadi	Mataram	Jakarta Selatan	Jember	Genteng	Surakarta
Kategori 6	17.342	17.353	17.474	17.589	17.622	17.628	17.804	17.859	17.903	18.095	18.326
	Purwokerto	Tangerang	Ambon	Malang	Magelang	Manado	Madiun	Depok	Tomohon	Kediri	Kebumen
Kategori 7	18.469	18.535	18.585	18.755	18.777	18.816	18.832	19.217	20.202	20.295	20.317
	Ponorogo	Bogor	Tasikmalaya	Tulungagung	Panfdglang	Trenggelek	Bandar Lampung	Lahat	Salatiga	Kotamabagi	Denpasar
Kategori 8	21.318	21.714	21.775	22.803	22.979	23.254	23.595	23.953	26.010	26.285	29.249
	Lhoeksumawe	angerang Selata	Sukabumi	Bandung	Sorong	Pacitan	Padgar Alam	Tutut	Cimahi	Padang	Gorontalo
Kategori 9	31.147	32.923	34.749	35.910	36.592	43.516	44.429	49.940	51.139	56.243	58.885
	Banda Aceh	Yogyakarta	Banjar	Bengkulu	Tual	Palu	Gunung Sitoli	Sungi Penuh	Bukittinggi	Jayapura	Padang Sidempuan

Tabel 4.8 Urutan kota kelas situs (SD) arah y lantai 3

SD - Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.1395	2.695	3.52	3.8225	6.683	8.652	9.015	10.291	10.406	11.473	11.814
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal pinang	Kendari	Dumai	Palembang	Jambi	Jepara	Pekanbaru	Singkang
Kategori 2	12.078	12.788	12.969	13.536	13.547	13.558	14.009	14.009	14.388	14.394	14.955
	Jakarta Pusat	Tuban	Indramayu	Pamekasan	Pekalongan	Situbondo	Pemalang	Blora	Fakfak	Kudus	Tegal
Kategori 3	15.241	15.334	15.362	15.521	15.631	15.697	15.862	16.055	16.275	16.330	16.638
	Pasuruan	Probolinggo	Langsa	Brebes	Kupang	Cirebon	Surabaya	Bondowoso	Semarang	Lumajang	Wonosobo
Kategori 4	16.819	16.913	17.182	17.314	17.325	17.364	17.507	17.540	17.556	17.567	17.782
	Metro	Cilacap	Pematang	Banyuwangi	Bekasi	Purwakarta	Jakarta Timur	Purwodadi	idore Kepulauan	Jakarta Barat	Serang
Kategori 5	17.787	17.804	17.903	17.914	17.930	17.969	18.002	18.007	18.035	18.079	18.315
	Jakarta Utara	Ngawi	Cilegon	Mojokerto	Jakarta Selatan	Surakarta	angerang Selata	Purwokerto	Tangerang	Jember	Magelang
Kategori 6	18.370	18.409	18.420	18.442	18.475	18.535	18.557	18.656	18.827	18.915	18.953
	Malang	Bima	Depok	Mataram	Genteng	Medan	Madiun	Manado	Ambon	Tomohon	Kediri
Kategori 7	19.052	19.250	19.437	19.553	19.580	19.652	19.685	19.800	19.927	19.982	20.009
	Banjar	Kebumen	Salatiga	Ponorogo	Denpasar	Tasikmalaya	Bogor	Bandar Lampung	Tulungagung	Panfdglang	Trenggelek
Kategori 8	20.246	20.735	21.054	22.385	22.418	22.490	22.561	23.089	24.569	24.959	25.273
	Lahat	Lhoeksumawe	Sorong	Bandung	Pacitan	Padang	Kotamabagi	Sukabumi	Cimahi	Tutut	Gorontalo
Kategori 9	25.982	30.525	31.037	35.959	37.972	40.557	42.664	47.498	48.340	54.274	55.176
	Padgar Alam	Yogyakarta	Banda Aceh	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Sungi Penuh	Bukittinggi	Padang Sidempuan	Jayapura

Tabel 4.9 Urutan kota kelas situs (SD) arah x lantai 4

SD X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.4805	2.739	3.7565	4.0205	6.666	9.097	9.097	10.434	11.017	11.820	12.183
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal Pinang	Kendari	Dumai	Palembang	Jepara	Jambi	Singkang	Pekanbaru
Kategori 2	12.854	12.892	13.343	13.651	13.679	13.690	14.113	14.113	14.740	14.746	15.169
	Tuban	Jakarta Pusat	Indramayu	Situbondo	Pamekasan	Pekalongan	Pemalang	Blora	Kudus	Fakfak	Tegal
Kategori 3	15.263	15.444	15.664	15.703	15.708	15.961	16.176	16.242	16.445	16.561	16.863
	Kupang	Pasuruan	Probolinggo	Brebes	Langsa	Cirebon	Bondowoso	Surabaya	Semarang	Lumajang	Metro
Kategori 4	17.006	17.556	17.595	17.617	17.650	17.666	17.683	17.793	17.815	17.875	18.062
	Wonosobo	Pematang Siantar	Tidore Kep.	Purwakarta	Bekasi	Medan	Banyuwangi	Jakarta Timur	Jakarta Utara	Jakarta Barat	Ngawi
Kategori 5	18.112	18.117	18.216	18.249	18.293	18.480	18.524	18.535	18.568	18.574	18.612
	Mojokerto	Cilegon	Bima	Serang	Cilacap	Mataram	Jakarta Selatan	Genteng	Jember	Surakarta	Purwokerto
Kategori 6	18.618	18.871	18.871	18.909	19.080	19.096	19.107	19.162	19.173	19.426	19.674
	Tangerang	Manado	Malang	Magelang	Ambon	Depok	Madiun	Purwodadi	Tomohon	Kediri	Kebumen
Kategori 7	19.822	19.883	20.119	20.152	20.196	20.224	20.647	21.131	21.896	22.369	22.396
	Ponorogo	Bogor	Tulungagung	Pandeglang	Trenggalek	Bandar Lampung	Lahat	Tasikmalaya	Denpasar	Kotamabagu	Salatiga
Kategori 8	23.183	23.683	23.964	25.069	25.317	25.707	25.938	26.010	28.947	29.332	32.175
	Tangerang Selatan	Lhokseumawe	Sukabumi	Bandung	Sorong	Tutut	Pacitan	Pagar Alam	Cimahi	Padang	Gorontalo
Kategori 9	34.298	36.762	37.587	38.489	40.332	47.905	48.950	55.149	56.188	62.194	64.768
	Banda Aceh	Yogyakarta	Banjar	Bengkulu	Tual	Palu	Gunung Sitoli	Sungai Penuh	Bukittinggi	Jayapura	Padang Sidempuan

Tabel 4.10 Urutan kota kelas situs (SD) arah y lantai 4

SD Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.156	2.8215	3.6245	3.9215	6.765	8.6955	9.0475	10.384	10.566	11.583	11.985
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal Pinang	Kendari	Dumai	Palembang	Jambi	Jepara	Pekanbaru	Singkang
Kategori 2	12.210	12.986	13.167	13.629	13.745	13.761	14.223	14.229	14.482	14.542	15.202
	Jakarta Pusat	Tuban	Indramayu	Pamekasan	Situbondo	Pekalongan	Pemalang	Blora	Fakfak	Kudus	Tegal
Kategori 3	15.433	15.488	15.593	15.719	15.829	15.868	16.126	16.280	16.511	16.577	16.918
	Langsa	Pasuruan	Probolinggo	Brebes	Kupang	Cirebon	Surabaya	Bondowoso	Semarang	Lumajang	Wonosobo
Kategori 4	17.094	17.204	17.463	17.600	17.600	17.650	17.716	17.787	17.831	17.853	18.084
	Metro	Cilacap	Pematang Siantar	Bekasi	Banyuwangi	Purwakarta	Jakarta Utara	Jakarta Timur	Tidore Kep.	Jakarta Barat	Ngawi
Kategori 5	18.090	18.139	18.167	18.178	18.227	18.299	18.310	18.332	18.387	18.546	18.607
	Serang	Surakarta	Cilegon	Mojokerto	Jakarta Selatan	Purwokerto	Tangerang Selatan	Tangerang	Jember	Depok	Magelang
Kategori 6	18.673	18.706	18.728	18.744	18.744	18.865	18.948	19.135	19.151	19.151	19.195
	Malang	Bima	Mataram	Medan	Genteng	Madiun	Manado	Kediri	Purwodadi	Ambon	Tomohon
Kategori 7	19.234	19.432	19.866	19.905	19.993	20.026	20.130	20.268	20.317	20.356	20.576
	Banjar	Kebumen	Ponorogo	Denpasar	Tasikmalaya	Bogor	Bandar Lampung	Tulungagung	Pandeglang	Trenggalek	Lahat
Kategori 8	20.697	21.027	22.572	22.699	22.858	22.952	23.315	23.463	24.987	25.361	26.395
	Salatiga	Lhokseumawe	Pacitan	Bandung	Padang	Kotamabagu	Sorong	Sukabumi	Cimahi	Tutut	Pagar Alam
Kategori 9	28.144	31.031	31.521	37.098	38.583	41.283	43.412	48.290	49.181	55.215	57.118
	Gorontalo	Yogyakarta	Banda Aceh	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Sungai Penuh	Bukittinggi	Padang Sidempuan	Jayapura

Tabel 4.11 Urutan kota kelas situs (SD) arah x lantai 5

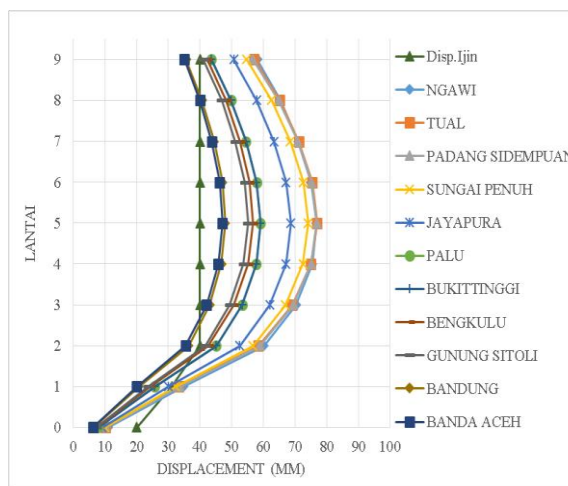
SD X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.508	2.86	3.8775	4.1085	6.721	9.1135	9.218	10.582	11.171	11.963	12.337
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal Pinang	Kendari	Palembang	Dumai	Jepara	Jambi	Singkang	Pekanbaru
Kategori 2	13.030	13.552	13.552	13.816	13.871	13.893	14.317	14.322	14.949	14.960	15.384
	Tuban	Jakarta Pusat	Indramayu	Situbondo	Pamekasan	Pekalongan	Pemalang	Blora	Kudus	Fakfak	Tegal
Kategori 3	15.670	15.868	15.895	15.912	15.917	16.198	16.374	16.473	16.638	16.748	17.105
	Pasuruan	Brebes	Probolinggo	Langsa	Kupang	Cirebon	Bondowoso	Surabaya	Semarang	Lumajang	Metro
Kategori 4	17.248	17.809	17.815	17.864	17.903	17.980	18.046	18.084	18.139	18.332	18.332
	Wonosobo	Pematang Siantar	Tidore Kep.	Purwakarta	Bekasi	Medan	Jakarta Timur	Jakarta Utara	Jakarta Barat	Cilegon	Ngawi
Kategori 5	18.502	18.519	18.744	18.783	18.821	18.821	18.838	18.871	18.882	19.096	19.140
	Serang	Mojokerto	Genteng	Jakarta Selatan	Jember	Banyuwangi	Surakarta	Purwokerto	Sorong	Manado	Cilacap
Kategori 6	19.140	19.179	19.294	19.333	19.371	19.393	19.707	19.954	20.086	20.108	20.152
	Malang	Magelang	Depok	Bima	Madiun	Tomohon	Kediri	Kebumen	Mataram	Ponorogo	Bogor
Kategori 7	20.284	20.411	20.438	20.477	20.521	20.603	20.955	22.116	22.292	23.282	23.386
	Purwodadi	Tulungagung	Pandeglang	Trenggalek	Bandar Lampung	Ambon	Lahat	Tasikmalaya	Denpasar	Kotamubagu	Tangerang
Kategori 8	23.386	23.419	24.822	24.904	26.043	26.070	27.071	27.291	30.388	30.866	33.424
	Tangerang Selatan	Salatiga	Lhokseumawe	Sukabumi	Bandung	Tutut	Pagar Alam	Pacitan	Cimahi	Padang	Gorontalo
Kategori 9	35.673	38.379	38.715	38.979	42.004	49.808	50.930	57.536	58.328	64.933	67.3035
	Banda Aceh	Banjar	Yogyakarta	Bengkulu	Tual	Palu	Gunung Sitoli	Sungi Penuh	Bukittinggi	Jayapura	Padang Sidempuan

Tabel 4.12 Urutan kota kelas situs (SD) arah y lantai 5

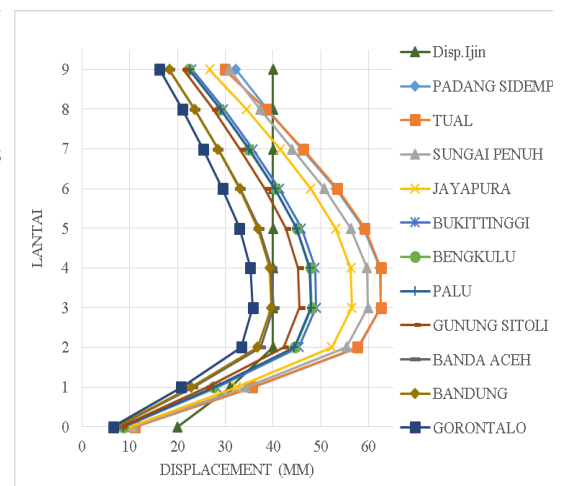
SD Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	2.0515	2.7885	3.5255	3.795	6.4515	8.2995	8.635	9.9055	10.115	11.039	11.462
	Tanjung Pandan	Makasar	Samarinda	Pangkal Pinang	Kendari	Dumai	Palembang	Jambi	Jepara	Pekanbaru	Singkang
Kategori 2	11.688	12.425	12.617	13.035	13.145	13.184	13.640	13.640	13.844	13.926	14.570
	Jakarta Pusat	Tuban	Indramayu	Pamekasan	Situbondo	Pekalongan	Pemalang	Blora	Fakfak	Kudus	Tegal
Kategori 3	14.740	14.839	14.955	15.004	15.114	15.197	15.466	15.565	15.813	15.873	16.220
	Langsa	Pasuruan	Probolinggo	Brebes	Kupang	Cirebon	Surabaya	Bondowoso	Semarang	Lumajang	Wonosobo
Kategori 4	16.379	16.511	16.737	16.885	16.929	16.990	17.056	17.083	17.127	17.342	17.358
	Metro	Cilacap	Pematang Siantar	Bekasi	Purwakarta	Jakarta Utara	Jakarta Timur	Tidore Kep.	Jakarta Barat	Ngawi	Serang
Kategori 5	17.375	17.386	17.402	17.474	17.545	17.562	17.562	17.573	17.639	17.639	17.721
	Surakarta	Cilegon	Mojokerto	Jakarta Selatan	Purwokerto	Tangerang	Tangerang Selatan	Sorong	Jember	Banyuwangi	Depok
Kategori 6	17.848	17.908	17.930	17.930	17.930	17.947	18.079	18.150	18.315	18.376	18.376
	Magelang	Malang	Genteng	Medan	Bima	Mataram	Madiun	Manado	Kediri	Ambon	Tomohon
Kategori 7	18.420	18.601	19.041	19.096	19.184	19.217	19.305	19.443	19.498	19.531	19.580
	Banjar	Kebumen	Ponorogo	Denpasar	Tasikmalaya	Bogor	Bandar Lampung	Tulungagung	Pandeglang	Trenggalek	Purwodadi
Kategori 8	19.740	20.108	20.636	21.555	21.714	22.028	22.495	22.743	23.980	24.321	25.311
	Lahat	Lhokseumawe	Salatiga	Pacitan	Bandung	Kotamubagu	Sukabumi	Padang	Cimahi	Tutut	Pagar Alam
Kategori 9	28.699	29.794	30.223	36.168	37.004	39.666	41.701	46.360	47.262	53.048	55.726
	Gorontalo	Yogyakarta	Banda Aceh	Tual	Bengkulu	Palu	Gunung Sitoli	Sungi Penuh	Bukittinggi	Padang Sidempuan	Jayapura

3. Tanah Lunak (SE)

Tanah Lunak (SE) dikategorikan dengan kondisi tanah yang memiliki kriteria dengan percepatan lebih kecil dari 175 m/detik dan memiliki jumlah pukulan lebih kecil dari 15. Bangunan di 99 kota Indonesia yang diuji diketahui terdapat 11 kota dengan perpindahan terbesar yang telah disajikan ke dalam grafik hubungan antara perpindahan dengan jumlah lantai yang dapat dilihat pada Gambar 4.11 pada arah x dan Gambar 4.12 untuk arah y.



Gambar 4.11 Grafik *displacement* kelas situs *SE* arah *X*



Gambar 4.12 Grafik *displacement* kelas situs *SE* arah *Y*

Perpindahan pada lantai tertinggi dengan urutan kota yang memiliki nilai perpindahan terbesar dapat dilihat juga pada Tabel 4.13 sampai dengan Tabel 4.18 untuk keterangan warna dapat dilihat pada Gambar 4.13 sampai dengan Gambar 4.14.



Gambar 4.13 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah lunak (SE) lantai 3



Gambar 4.14 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah lunak (SE) lantai 4



Gambar 4.14 Petunjuk warna nilai perpindahan tanah lunak (SE) lantai 5

Tabel 4.13 Urutan kota kelas situs (SE) arah x lantai 3

SE - X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	3.2615	5.841	6.094	6.567	15.582	16.154	16.401	16.929	17.881	18.222	18.354
	Tanjung Pandan	Makasar	Pangkalpinang	Samarinda	Dumai	Pasuruan	Wonosobo	Palembang	Jambi	Pemalang	Pekanbaru
Kategori 2	18.629	20.823	21.467	21.544	22.094	22.242	22.292	22.682	22.831	23.095	23.155
	Jepara	Tuban	Indramayu	Kediri	Kendari	Singkarang	Medan	Purwodadi	Jakarta Pusat	Fakfak	Salatiga
Kategori 3	23.414	23.463	23.524	23.557	23.568	23.650	23.683	23.716	23.722	23.766	23.766
	Pamekasan	Pematang	Blora	Langsa	Pekalongan	Kudus	Jakarta Selatan	Jakarta Timur	Jakarta Barat	Tangerang	Surakarta
Kategori 4	23.771	23.782	23.804	23.804	23.854	23.881	23.920	23.931	23.953	24.002	24.024
	Purwokerto	Bekasi	Madiun	Cirebon	Purwakarta	Magelang	Surabaya	Jakarta Utara	Tegal	Situbondo	Tangerang Selatan
Kategori 5	24.046	24.068	24.079	24.096	24.134	24.156	24.189	24.206	24.250	24.283	24.288
	Mojokerto	Malang	Mataram	Depok	Bondowoso	Serang	Bima	Tidore Kepulauan	Kupang	Lumajang	Bogor
Kategori 6	24.288	24.305	24.310	24.376	24.382	24.387	24.459	24.492	24.492	24.558	24.558
	Ponorogo	Semarang	Probolinggo	Kebumen	Banjarnegara	Tasikmalaya	Cilacap	Denpasar	Bandar Lampung	Ambon	Manado
Kategori 7	24.563	24.607	25.025	25.080	25.487	25.867	25.955	26.472	26.593	27.748	28.974
	Lahat	Tomohon	Tutut	Brebes	Metro	Cilegon	Trenggalek	Tulangagung	Panfdlelang	Genteng	Sorong
Kategori 8	29.915	30.195	30.476	30.542	31.119	31.422	31.796	33.061	35.365	35.866	39.314
	Kotamubagi	Cimahahi	Jember	Banyuwangi	Lhoeksunawe	Padgar Alam	Pacitan	Sukabumi	Yogyakarta	Padang	Gorontalo
Kategori 9	41.998	43.071	49.396	50.611	53.279	53.317	61.9685	66.869	69.0855	69.4155	70.3175
	Banda Aceh	Bandung	Gunung Sitoli	Bengkulu	Bukittinggi	Palu	Jayapura	Sungi Penuh	Tual	Padang Sidempuan	Ngawi

Tabel 4.14 Urutan kota kelas situs (SE) arah y lantai 3

SE - Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	3.553	5.786	5.841	6.3635	13.624	14.559	15.362	15.576	16.143	17.232	18.623
	Tanjung Pandan	Pangkalpinang	Samarinda	Makasar	Dumai	Palembang	Pasuruan	Jambi	Pekanbaru	Wonosobo	Jepara
Kategori 2	19.058	19.415	20.460	20.790	20.834	21.071	21.219	21.527	21.566	22.039	22.044
	Kediri	Pemalang	Ngawi	Indramayu	Tuban	Bandar Lampung	Kendari	Fakfak	Singkarang	Pamekasan	Blora
Kategori 3	22.259	22.259	22.264	22.484	22.649	22.655	22.671	22.715	22.715	22.770	22.787
	Kudus	Pekalongan	Cirebon	Medan	Jakarta Selatan	Brebes	Jakarta Timur	Purwokerto	Tangerang	Jakarta Barat	Depok
Kategori 4	22.798	22.809	22.814	22.820	22.847	22.864	22.875	22.886	22.952	22.957	22.968
	Magelang	Tegal	Purwakarta	Surakarta	Surabaya	Purwodadi	Bekasi	Langsa	Jakarta Utara	Bogor	Situbondo
Kategori 5	22.985	23.073	23.078	23.095	23.095	23.106	23.111	23.128	23.139	23.166	23.172
	Manado	Tasikmalaya	Cilacap	Ponorogo	Ambon	Kebumen	Banjarnegara	Tomohon	angerang Selat	Mojokerto	Denpasar
Kategori 6	23.183	23.232	23.254	23.265	23.287	23.315	23.320	23.326	23.364	23.392	23.485
	Malang	Salatiga	Pematang	Kupang	Lumajang	Semarang	Serang	Mataram	Bima	Tidore Kepulauan	Bondowoso
Kategori 7	23.540	23.573	23.661	23.909	24.233	24.657	24.937	24.943	25.130	25.185	25.889
	Probolinggo	Madiun	Lahat	Tutut	Metro	Cilegon	Tulangagung	Panfdlelang	Trenggalek	Genteng	Jakarta Pusat
Kategori 8	27.665	28.221	29.475	29.535	29.667	29.794	30.245	30.404	30.910	32.538	34.078
	Kotamubagi	Cimahahi	Banyuwangi	Jember	Lhoeksunawe	Padgar Alam	Sukabumi	Pacitan	Sorong	Yogyakarta	Padang
Kategori 9	35.745	39.589	40.101	45.529	47.949	48.087	49.022	56.441	59.824	62.502	62.568
	Gorontalo	Bandung	Banda Aceh	Gunung Sitoli	Palu	Bengkulu	Bukittinggi	Jayapura	Sungi Penuh	Padang Sidempuan	Tual

Tabel 4.15 Urutan kota kelas situs (SE) arah x lantai 4

SE X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	3.608	6.622	6.798	6.974	16.792	17.578	17.611	18.277	19.300	19.569	19.756
	Tanjung Pandan	Pangkal Pinang	Makasar	Samarinda	Dumai	Pasuruan	Wonosobo	Palembang	Jambi	Pemalang	Pekanbaru
Kategori 2	20.141	22.908	23.166	23.337	23.799	24.376	24.464	24.701	25.009	25.124	25.179
	Jejara	Tuban	Kediri	Indramayu	Medan	Jakarta Pusat	Kendari	Singkarang	Pematang Siantar	Fakfak	Purwodadi
Kategori 3	25.317	25.471	25.592	25.636	25.735	25.762	25.784	25.795	25.801	25.850	25.856
	Salatiga	Pamekasan	Blora	Pekalongan	Kudus	Jakarta Selatan	Madiun	Jakarta Timur	Jakarta Barat	Surakarta	Tangerang
Kategori 4	25.861	25.872	25.894	25.905	25.916	25.949	25.977	26.026	26.032	26.065	26.065
	Purwokerto	Bekasi	Cirebon	Depok	Probolinggo	Purwakarta	Magelang	Jakarta Utara	Surabaya	Tegal	Langsa
Kategori 5	26.114	26.142	26.142	26.164	26.180	26.197	26.285	26.323	26.334	26.389	26.400
	Bandar Lampung	Situbondo	Tangerang Selatan	Mojokerto	Malang	Mataram	Serang	Bima	Tidore Kep.	Kupang	Bogor
Kategori 6	26.428	26.433	26.455	26.505	26.510	26.521	26.576	26.593	26.631	26.637	26.708
	Ponorogo	Lumajang	Semarang	Kebumen	Banjarnegara	Tasikmalaya	Brebes	Cilacap	Denpasar	Lahat	Manado
Kategori 7	26.714	26.725	26.763	27.269	28.413	28.468	28.925	29.024	29.156	30.624	31.125
	Ambon	Bondowoso	Tomohon	Tutut	Trenggalek	Metro	Cilegon	Tulungagung	Pandeglang	Genteng	Sorong
Kategori 8	32.494	32.802	33.154	33.231	34.243	34.304	35.030	35.921	38.390	39.160	42.6745
	Kotamabagu	Cimahahi	Jember	Banyuwangi	Lhokseumawe	Pagar Alam	Pacitan	Sukabumi	Yogyakarta	Padang	Gorontalo
Kategori 9	45.749	46.7885	53.713	55.099	57.717	57.75	67.111	72.4295	75.0035	75.141	75.46
	Banda Aceh	Bandung	Gunung Sitoli	Bengkulu	Bukittinggi	Palu	Jayapura	Sungai Penuh	Tual	Padang Sidempuan	Ngawi

Tabel 4.16 Urutan kota kelas situs (SE) arah y lantai 4

SE Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	3.6355	5.7585	5.962	7.0785	13.9865	14.3715	15.015	15.433	15.890	17.518	18.128
	Tanjung Pandan	Samarinda	Pangkal Pinang	Makasar	Dumai	Palembang	Pasuruan	Jambi	Pekanbaru	Wonosobo	Jejara
Kategori 2	19.729	19.861	19.949	20.301	20.730	20.977	21.010	21.082	21.538	21.555	21.742
	Pemalang	Kediri	Tuban	Indramayu	Kendari	Ngawi	Fakfak	Singkarang	Blora	Pamekasan	Kudus
Kategori 3	21.747	21.764	21.802	21.978	22.138	22.149	22.160	22.204	22.209	22.215	22.264
	Cirebon	Pekalongan	Brebes	Medan	Jakarta Selatan	Bandar Lampung	Jakarta Timur	Tangerang	Purwokerto	Langsa	Jakarta Barat
Kategori 4	22.292	22.292	22.303	22.303	22.314	22.341	22.358	22.363	22.440	22.462	22.468
	Depok	Magelang	Tegal	Purwakarta	Surakarta	Surabaya	Purwodadi	Bekasi	Jakarta Utara	Situbondo	Bogor
Kategori 5	22.490	22.572	22.578	22.583	22.594	22.600	22.611	22.622	22.633	22.649	22.660
	Manado	Ponorogo	Tasikmalaya	Cilacap	Ambon	Kebumen	Banjarnegara	Tomohon	Tangerang Selatan	Pematang Siantar	Mojokerto
Kategori 6	22.682	22.682	22.737	22.754	22.776	22.787	22.814	22.814	22.820	22.858	22.880
	Malang	Denpasar	Salatiga	Kupang	Bondowoso	Lumajang	Serang	Mataram	Semarang	Bima	Tidore Kep.
Kategori 7	22.952	23.001	23.144	23.441	23.463	23.914	24.316	24.316	24.442	24.519	25.328
	Madiun	Probolinggo	Lahat	Metro	Tutut	Cilegon	Pandeglang	Tulungagung	Genteng	Trenggalek	Jakarta Pusat
Kategori 8	27.148	27.720	28.831	28.886	28.980	29.161	29.722	29.739	30.437	32.054	33.479
	Kotamabagu	Cimahahi	Banyuwangi	Jember	Lhokseumawe	Pagar Alam	Pacitan	Sukabumi	Sorong	Yogyakarta	Padang
Kategori 9	35.255	39.259	39.633	45.276	47.663	47.8005	48.741	56.2265	59.6035	62.3095	62.524
	Gorontalo	Bandung	Banda Aceh	Gunung Sitoli	Palu	Bengkulu	Bukittinggi	Jayapura	Sungai Penuh	Padang Sidempuan	Tual

Tabel 4.17 Urutan kota kelas situs (SE) arah x lantai 5

SE X	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	3.7015	6.7815	6.974	7.425	17.089	17.859	18.057	18.607	19.657	19.855	20.092
	Tanjung Pandan	Pangkal Pinang	Samarinda	Makasar	Dumai	Wonosobo	Pasuruan	Palembang	Jambi	Pemalang	Pekanbaru
Kategori 2	21.269	23.524	23.931	24.046	24.596	24.789	25.229	25.421	25.784	25.878	26.026
	Jepara	Kediri	Indramayu	Tuban	Jakarta Pusat	Medan	Kendari	Singkang	Fakfak	Purwodadi	Salatiga
Kategori 3	26.142	26.268	26.301	26.378	26.428	26.461	26.488	26.494	26.538	26.554	26.554
	Pamekasan	Blora	Pekalongan	Pematang Siantar	Kudus	Jakarta Selatan	Jakarta Timur	Jakarta Barat	Surakarta	Sorong	Purwokerto
Kategori 4	26.560	26.587	26.620	26.637	26.670	26.725	26.736	26.763	26.840	26.840	26.857
	Bekasi	Cirebon	Brebes	Purwakarta	Magelang	Jakarta Utara	Surabaya	Tegal	Tangerang	Tangerang Selatan	Mojokerto
Kategori 5	26.862	26.879	26.884	26.906	26.989	27.033	27.044	27.093	27.110	27.137	27.148
	Situbondo	Malang	Langsa	Mataram	Serang	Bima	Tidore Kep.	Bogor	Kupang	Ponorogo	Lumajang
Kategori 6	27.154	27.176	27.176	27.187	27.203	27.203	27.214	27.286	27.330	27.357	27.407
	Probolinggo	Semarang	Madiun	Depok	Banjarr	Kebumen	Tasikmalaya	Cilacap	Denpasar	Bandar Lampung	Manado
Kategori 7	27.418	27.473	27.880	27.990	28.028	29.332	29.414	29.937	30.0025	30.1565	31.7295
	Ambon	Tomohon	Lahat	Bondowoso	Tutut	Trenggelek	Metro	Cilegon	Tulungagung	Pandeglang	Genteng
Kategori 8	33.319	33.6325	34.0505	34.0505	35.3375	35.343	36.146	36.839	39.347	40.348	43.7415
	Kotamubagu	Cimahi	Jember	Banyuwangi	Pagar Alam	Lhokseumawe	Pacitan	Sukabumi	Yogyakarta	Padang	Gorontalo
Kategori 9	47.0305	47.993	55.132	56.628	59.059	59.092	68.6565	74.107	76.7305	76.8405	76.901
	Banda Aceh	Bandung	Gunung Sitoli	Bengkulu	Bukittinggi	Palu	Jayapura	Sungi Penuh	Ngawi	Padang Sidempuan	Tual

Tabel 4.18 Urutan kota kelas situs (SE) arah y lantai 5

SE Y	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Kategori 1	3.487	5.445	5.8135	7.293	13.5245	13.596	13.8985	14.5475	14.8885	16.693	16.803
	Tanjung Pandan	Samarinda	Pangkal Pinang	Makasar	Palembang	Dumai	Pasuruan	Jambi	Pekanbaru	Jepara	Wonosobo
Kategori 2	18.761	18.904	19.157	19.355	19.415	19.509	19.619	19.905	19.949	20.108	20.114
	Indramayu	Pemalang	Kendari	Tuban	Fakfak	Singkang	Kediri	Blora	Pamekasan	Kudus	Cirebon
Kategori 3	20.158	20.345	20.345	20.367	20.422	20.482	20.510	20.548	20.554	20.598	20.631
	Pekalongan	Brebes	Medan	Ngawi	Langsa	Jakarta Selatan	Jakarta Timur	Sorong	Purwokerto	Jakarta Barat	Magelang
Kategori 4	20.636	20.642	20.642	20.658	20.675	20.691	20.697	20.768	20.790	20.812	20.829
	Purwakarta	Tegal	Surakarta	Depok	Surabaya	Purwodadi	Bekasi	Jakarta Utara	Situbondo	Bogor	Manado
Kategori 5	20.884	20.895	20.906	20.922	20.928	20.933	20.944	20.944	20.955	20.955	20.961
	Pematang Siantar	Ponorogo	Bondowoso	Tasikmalaya	Ambon	Cilacap	Banjarr	Kebumen	Tangerang	Tangerang Selatan	Tomohon
Kategori 6	20.977	20.999	21.010	21.060	21.071	21.098	21.126	21.126	21.126	21.131	21.170
	Mojokerto	Malang	Denpasar	Salatiga	Kupang	Lumajang	Mataram	Serang	Semarang	Madiun	Bima
Kategori 7	21.192	21.269	21.412	21.456	21.780	21.863	21.934	22.429	22.429	22.446	22.622
	Tidore Kep.	Probolinggo	Lahat	Metro	Tutut	Bandar Lampung	Cilegon	Tulungagung	Pandeglang	Genteng	Trenggelek
Kategori 8	23.447	25.229	25.779	26.752	26.752	26.774	27.011	27.484	27.687	29.915	31.1245
	Jakarta Pusat	Kotamubagu	Cimahi	Jember	Banyuwangi	Lhokseumawe	Pagar Alam	Pacitan	Sukabumi	Yogyakarta	Padang
Kategori 9	32.9395	36.8335	37.07	42.614	44.8745	44.9625	45.8865	53.042	56.243	58.828	59.136
	Gorontalo	Bandung	Banda Aceh	Gunung Sitoli	Palu	Bengkulu	Bukittinggi	Jayapura	Sungi Penuh	Padang Sidempuan	Tual

Dari grafik hubungan antara *displacement* dengan jumlah lantai tersebut terdapat 60 kota dari 99 kota besar di 3 kelas situs. Di mana struktur gedung tersebut mengalami *displacement* yang melebihi simpangan antar lantai izin. Setelah analisis *displacement* dilakukan, lalu menselisihkan nilai *displacement* yang melebihi batasan izin dengan batasan simpangan izin kemudian hasil tersebut dibagi dengan batasan simpangan izin kemudian dikalikan 100% yang digunakan untuk mengetahui nilai persentase nilai perpindahan terbesar dan terkecil dari batas simpangan antar lantai izin. Pada Tabel 4.19 sampai dengan Tabel 4.21 dapat dilihat daftar persentase pada setiap kota yang memasuki kategori tidak aman.

Tabel 4.19 Persentase daftar nama kota yang melebihi batas ijin lantai 3

No.	Nama Kota	Persentase (%)	Kelas Situs	No.	Nama Kota	Persentase (%)	Kelas Situs
1	Bengkulu	3.69		30	Banda Aceh	5.00	
2	Palu	9.38		31	Bandung	7.68	
3	Gunung Sitoli	14.08		32	Gunung Sitoli	23.49	
4	Ambon	19.53		33	Bengkulu	26.53	
5	Sungi Penuh	26.40	SC - X	34	Bukittinggi	33.20	
6	Bukittinggi	28.25		35	Palu	33.29	SE - X
7	Jayapura	34.70		36	Jayapura	54.92	
8	Padang Sidempuan	48.50		37	Sungi Penuh	67.17	
9	Gorontalo	183.18		38	Tual	72.71	
10	Kebumen	1.36		39	Padang Sidempuan	73.54	
11	Kudus	7.29		40	Ngawi	75.79	
12	Lhoeksumawe	14.98		41	Banda Aceh	0.25	
13	Tanjung Pandan	17.25	SC - Y	42	Gunung Sitoli	13.82	
14	Ponorogo	27.44		43	Palu	19.87	
15	Ambon	29.55		44	Bengkulu	20.22	
16	Bandar Lampung	33.51		45	Bukittinggi	22.55	SE - Y
17	Padgar Alam	46.82		46	Jayapura	41.10	
18	Palu	8.79		47	Sungi Penuh	49.56	
19	Gunung Sitoli	11.07		48	Padang Sidempuan	56.26	
20	Sungi Penuh	24.85	SD - X	49	Tual	56.42	
21	Bukittinggi	27.85					
22	Jayapura	40.61					
23	Padang Sidempuan	47.22					
24	Palu	1.39					
25	Gunung Sitoli	6.66					
26	Sungi Penuh	18.75	SD - Y				
27	Bukittinggi	20.85					
28	Padang Sidempuan	35.69					
29	Jayapura	37.94					

Tabel 4.20 Persentase daftar nama kota yang melebihi batas ijin lantai 4

No.	Nama Kota	Persentase (%)	Kelas Situs	No.	Nama Kota	Persentase (%)	Kelas Situs
1	Tual	10.36	SC - X	32	Gorontalo	6.69	SE - X
2	Bengkulu	14.84		33	Banda Acel	14.37	
3	Palu	21.26		34	Bandung	16.97	
4	Gunung Sitoli	25.90		35	Gunung Sitc	34.28	
5	Ambon	32.15		36	Bengkulu	37.75	
6	Sungai Penuh	40.28		37	Bukittinggi	44.29	
7	Bukittinggi	41.19		38	Palu	44.38	
8	Jayapura	47.44		39	Jayapura	67.78	
9	Padang Sidempuan	64.29		40	Sungai Pent	81.07	
10	Gorontalo	166.21		41	Tual	87.51	
11	Bengkulu	5.17	SC - Y	42	Padang Sida	87.85	SE - Y
12	Palu	11.31		43	Ngawi	88.65	
13	Gunung Sitoli	19.03		44	Gunung Sitc	13.19	
14	Ambon	21.37		45	Palu	19.16	
15	Jayapura	29.59		46	Bengkulu	19.50	
16	Sungai Penuh	34.41		47	Bukittinggi	21.85	
17	Bukittinggi	38.02		48	Jayapura	40.57	
18	Padang Sidempuan	52.06		49	Sungai Pent	49.01	
19	Tual	0.83	SD - X	50	Padang Sida	55.77	SD - Y
20	Palu	19.76		51	Tual	56.31	
21	Gunung Sitoli	22.38					
22	Sungai Penuh	37.87					
23	Bukittinggi	40.47					
24	Jayapura	55.49					
25	Padang Sidempuan	61.92					
26	Palu	3.21					
27	Gunung Sitoli	8.53					
28	Sungai Penuh	20.73					
29	Bukittinggi	22.95					
30	Padang Sidempuan	38.04					
31	Jayapura	42.79					

Tabel 4.21 Persentase daftar nama kota yang melebihi batas ijin lantai 5

No.	Nama Kota	Persentase (%)	Kelas Situs	No.	Nama Kota	Persentase (%)	Kelas Situs
1	Tual	15.80	SC - X	31	Padang	0.87	SE - X
2	Bengkulu	20.11		32	Gorontalo	9.35	
3	Palu	26.94		33	Banda Aceh	17.58	
4	Gunung Sitoli	31.22		34	Bandung	19.98	
5	Ambon	37.98		35	Gunung Sitoli	37.83	
6	Bukittinggi	46.82		36	Bengkulu	41.57	
7	Sungi Penuh	46.99		37	Bukittinggi	47.65	
8	Jayapura	52.46		38	Palu	47.73	
9	Padang Sidempuan	71.63		39	Jayapura	71.64	
10	Gorontalo	141.07		40	Sungi Penuh	85.27	
11	Bengkulu	2.81	SC - Y	41	Ngawi	91.83	SE - Y
12	Palu	8.79		42	Padang Sidempuan	92.10	
13	Gunung Sitoli	16.19		43	Tual	92.25	
14	Ambon	18.42		44	Gunung Sitoli	6.54	
15	Jayapura	24.49		45	Palu	12.19	
16	Sungi Penuh	31.37		46	Bengkulu	12.41	
17	Bukittinggi	34.57		47	Bukittinggi	14.72	
18	Padang Sidempuan	48.40		48	Jayapura	32.61	
19	Tual	5.01	SD - X	49	Sungi Penuh	40.61	
20	Palu	24.52		50	Padang Sidempuan	47.07	
21	Gunung Sitoli	27.33		51	Tual	47.84	
22	Sungi Penuh	43.84	SD - Y				
23	Bukittinggi	45.82					
24	Jayapura	62.33					
25	Padang Sidempuan	68.26					
26	Gunung Sitoli	4.25					
27	Sungi Penuh	15.90					
28	Bukittinggi	18.15					
29	Padang Sidempuan	32.62					
30	Jayapura	39.32					

Berdasarkan parameter yang didapat, berikut merupakan daftar nama kota dengan kategori tidak aman pada 3 kelas situs tanah yang dapat dilihat pada Tabel 4.22.

Tabel 4.22 Daftar nama kota yang melebihi batas ijin pada 3 kelas situs

No.	Nama Kota	Kelas Situs	No.	Nama Kota	Kelas Situs
1	Ambon		32	Banda Aceh	
2	Bengkulu		33	Bandung	
3	Bukittinggi		34	Bengkulu	
4	Gorontalo		35	Bukittinggi	
5	Gunung Sitoli		36	Gunung Sitoli	
6	Jayapura	SC - X	37	Jayapura	
7	Padang Sidempuan		38	Ngawi	SE - X
8	Palu		39	Padang Sidempuan	
9	Sungai Penuh		40	Palu	
10	Tual		41	Sungi Penuh	
11	Bengkulu		42	Tual	
12	Palu		43	Gorontalo	
13	Gunung Sitoli		44	Padang	
14	Ambon		45	Banda Aceh	SE - Y
15	Jayapura	SC - Y	46	Bengkulu	
16	Sungi Penuh		47	Bukittinggi	
17	Bukittinggi		48	Gunung Sitoli	
18	Padang Sidempuan		49	Jayapura	
19	Bukittinggi		50	Padang Sidempuan	
20	Gunung Sitoli		51	Palu	
21	Jayapura		52	Sungi Penuh	
22	Padang Sidempuan	SD - X	53	Tual	
23	Palu				
24	Sungai Penuh				
25	Tual				
26	Bukittinggi				
27	Gunung Sitoli				
28	Jayapura				
29	Padang Sidempuan	SD - Y			
30	Palu				
31	Sungai Penuh				

Berdasarkan parameter yang didapat, berikut merupakan daftar nama kota dengan kategori aman pada 3 kelas situs tanah yang dapat dilihat pada Tabel 4.23.

Tabel 4.23 Daftar nama kota dengan kategori aman pada 3 kelas situs

No.	Nama Kota	No.	Nama Kota	No.	Nama Kota
1	Bandar Lampung	31	Kotamubagu	61	Pagar Alam
2	Banjar	32	Kudus	62	Purwokerto
3	Banyuwangi	33	Kupang	63	Salatiga
4	Bekasi	34	Lahat	64	Samarinda
5	Bima	35	Langsa	65	Semarang
6	Blora	36	Lhokseumawe	66	Serang
7	Bogor	37	Lumajang	67	Singkang
8	Bondowoso	38	Madiun	68	Situbondo
9	Brebes	39	Magelang	69	Sorong
10	Cilacap	40	Makasar	70	Sukabumi
11	Cilegon	41	Malang	71	Surabaya
12	Cimahi	42	Manado	72	Surakarta
13	Cirebon	43	Mataram	73	Tangerang
14	Denpasar	44	Medan	74	Tangerang Selatan
15	Depok	45	Metro	75	Tanjung Pandan
16	Dumai	46	Mojokerto	76	Tasikmalaya
17	Fakfak	47	Pacitan	77	Tegal
18	Genteng	48	Palembang	78	Tidore Kep.
19	Indramayu	49	Pamekasan	79	Tomohon
20	Jakarta Barat	50	Pandeglang	80	Trenggalek
21	Jakarta Pusat	51	Pangkal Pinang	81	Tuban
22	Jakarta Selatan	52	Pasuruan	82	Tulungagung
23	Jakarta Timur	53	Pekalongan	83	Tutut
24	Jakarta Utara	54	Pekanbaru	84	Wonosobo
25	Jambi	55	Pemalang	85	Yogyakarta
26	Jember	56	Pematang Siantar		
27	Jepara	57	Ponorogo		
28	Kebumen	58	Probolinggo		
29	Kediri	59	Purwakarta		
30	Kendari	60	Purwodadi		