

BAB VI

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Dari penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium, dibawah ini akan disajikan hasil penelitian berupa data dan grafik kuat desak umur 7, 14 dan 28 hari, daya serap air, berat satuan baik pemanfaatan *sludge* sebagai pengganti semen maupun sebagai pengganti pasir. Dengan data-data hasil penelitian tersebut dilakukan analisis dan pembahasannya. Analisis hasil penelitian berdasarkan prinsip statistik dan probabilitas dengan dasar SII 0819–88. Karena keterbatasan peralatan pengujian, penelitian ini hanya mencakup pengujian kuat desak dan daya serap air.

Pada *pavingblock* yang telah lulus persyaratan SII 0819–88, dilakukan analisis dan pembahasan ekonomis komersial untuk mengetahui kelayakan pemasaran untuk tahap produksi massal yang dititikberatkan pada bentuk fisik. Pembahasan ekonomis dititikberatkan terhadap biaya bahan baku dalam rangka menekan biaya produksi terutama biaya bahan baku.

6.1 Hasil Penelitian

Berikut ini akan disajikan data hasil pemeriksaan dan pengujian benda uji *pavingblock* yang disajikan dalam bentuk tabel-tabel sebagai berikut ini.

Tabel 6.1 Hasil Uji Kuat Desak dan Berat Satuan *Pavingblock* Umur 7 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IA	71	20.12	10.10	5.82	203.2120	1182.694	2.445	2.0673	500	250.9163
	72	20.14	10.08	5.99	203.0112	1216.037	2.496	2.0526	525	263.7227
	73	20.15	10.08	5.82	203.1120	1182.112	2.444	2.0675	480	240.9982
	74	20.12	10.08	5.94	202.8096	1204.689	2.481	2.0595	540	271.5273
	75	20.12	10.07	5.87	202.6084	1189.311	2.451	2.0609	510	256.6971
	Sub Jumlah				1014.7532	5974.843	12.317	10.3077	2555	1283.8615
	Rata-Rata (Mean = m)				202.9506	1194.969	2.4634	2.0615	511	256.7723
	Standar Deviasi (Sd)				0.2424	14.8857	0.0237	0.0062	23.022	11.7168
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1194	1.2457	0.9609	0.3010	4.505	4.5631
	Kuat Desak Karakteristik				229.2940					
IB	71	20.17	10.08	5.77	203.3136	1173.119	2.415	2.0586	510	255.8067
	72	20.16	10.10	5.78	203.6160	1176.900	2.418	2.0545	490	245.4101
	73	20.15	10.10	5.79	203.5150	1178.352	2.411	2.0461	550	275.5970
	74	20.16	10.08	5.78	203.2128	1174.570	2.394	2.0382	520	260.9519
	75	20.16	10.08	5.79	203.2128	1176.602	2.413	2.0508	530	265.9702
	Sub Jumlah				1016.8702	5879.544	12.051	10.2483	2600	1303.7359
	Rata-Rata (Mean = m)				203.3740	1175.909	2.4102	2.0497	520	260.7472
	Standar Deviasi (Sd)				0.1831	2.0619	0.0094	0.0079	22.361	11.2636
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0900	0.1753	0.3908	0.3855	4.300	4.3197
	Kuat Desak Karakteristik				234.3318					
IC	71	20.10	10.13	5.82	203.6130	1185.028	2.445	2.0632	450	225.3799
	72	20.17	10.11	5.81	203.9187	1184.768	2.363	1.9945	470	235.0439
	73	20.16	10.09	5.73	203.4144	1165.565	2.400	2.0591	430	215.5733
	74	20.15	10.08	5.82	203.1120	1182.112	2.370	2.0049	420	210.8734
	75	20.16	10.07	5.75	203.0112	1167.314	2.366	2.0269	415	208.4665
	Sub Jumlah				1017.0693	5884.786	11.944	10.1486	2185	1095.3371
	Rata-Rata (Mean = m)				203.4139	1176.957	2.3888	2.0297	437	219.0674
	Standar Deviasi (Sd)				0.3701	9.6887	0.0347	0.0310	22.804	11.0321
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1819	0.8232	1.4536	1.5290	5.218	5.0359
	Kuat Desak Karakteristik				193.19508					
ID	71	20.15	10.1	5.77	202.9105	1170.794	2.356	2.0123	380	190.9797
	72	20.14	10.1	5.81	202.8098	1178.325	2.374	2.0147	330	165.9332
	73	20.17	10.1	5.75	203.1119	1167.893	2.351	2.0130	350	175.7280
	74	20.13	10.1	5.76	202.7091	1167.604	2.352	2.0144	290	145.8925
	75	20.13	10.1	5.78	202.9104	1172.822	2.362	2.0139	325	163.3380
	Sub Jumlah				1014.4517	5857.438	11.795	10.0684	1675	841.8714
	Rata-Rata (Mean = m)				202.8903	1171.488	2.3590	2.0137	335	168.3743
	Standar Deviasi (Sd)				0.1494	4.3877	0.0094	0.0010	33.166	16.5970
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0736	0.3745	0.3999	0.0494	9.900	9.8572
	Kuat Desak Karakteristik				129.4511					

7 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IE	71	20.11	10.1	5.76	202.1055	1164.128	2.289	1.9663	260	131.1908
	72	20.12	10.1	5.73	202.8096	1162.099	2.294	1.9740	270	135.7636
	73	20.13	10.1	5.80	202.7091	1175.713	2.405	2.0456	228	114.7017
	74	20.12	10.1	5.77	202.6084	1169.050	2.342	2.0033	213	107.2088
	75	20.13	10.1	5.77	203.7156	1175.439	2.400	2.0418	227	113.6344
	Sub Jumlah				1013.9482	5846.429	11.730	10.0310	1198	602.4993
	Rata-Rata (Mean = m)				202.7896	1169.286	2.346	2.0062	239.6	120.4999
	Standar Deviasi (Sd)				0.5842	6.2745	0.0556	0.0369	24.193	12.2952
	Koefisien Variasi (kv) %				0.2881	0.5366	2.3700	1.8406	10.097	10.2035
	Kuat Desak Karakteristik				91.66528					
IIA	71	20.15	10.08	5.74	203.1120	1165.863	2.261	1.9393	245	123.0095
	72	20.14	10.08	5.71	203.0112	1159.194	2.322	2.0031	272	136.6335
	73	20.14	10.07	5.71	202.8098	1158.044	2.254	1.9464	267	134.2550
	74	20.14	10.06	5.73	202.6084	1160.946	2.323	2.0010	320	161.0648
	75	20.13	10.08	5.74	202.9104	1164.706	2.278	1.9559	270	135.6962
	Sub Jumlah				1014.4518	5808.753	11.438	9.8457	1374	690.6590
	Rata-Rata (Mean = m)				202.8904	1161.751	2.2876	1.9691	274.8	138.1318
	Standar Deviasi (Sd)				0.1937	3.4120	0.0330	0.0306	27.490	13.9447
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0955	0.2937	1.4441	1.5547	10.004	10.0952
	Kuat Desak Karakteristik				105.4288					
IIB	71	20.13	10.06	5.76	202.5078	1166.445	2.170	1.8604	155	78.0545
	72	20.13	10.07	5.73	202.7091	1161.523	2.163	1.8622	158	79.4863
	73	20.13	10.08	5.76	202.9104	1168.764	2.181	1.8661	165	82.9254
	74	20.14	10.08	5.74	203.0112	1165.284	2.237	1.9197	193	96.9495
	75	20.14	10.06	5.74	202.6084	1162.972	2.204	1.8951	185	93.1156
	Sub Jumlah				1013.7469	5824.988	10.955	9.4035	856	430.5313
	Rata-Rata (Mean = m)				202.7494	1164.998	2.1910	1.8807	171.2	86.1063
	Standar Deviasi (Sd)				0.2088	2.8520	0.0300	0.0260	16.888	8.4481
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1030	0.2448	1.3711	1.3814	9.864	9.8112
	Kuat Desak Karakteristik				66.2939					
IIC	71	20.14	10.05	5.78	202.4070	1169.912	2.092	1.7882	117	58.9479
	72	20.12	10.06	5.76	202.4072	1165.865	2.142	1.8373	120	60.4594
	73	20.12	10.06	5.85	202.4072	1184.082	2.116	1.7870	123	61.9708
	74	20.10	10.06	5.74	202.2060	1160.662	2.101	1.8102	125	63.0412
	75	20.13	10.07	5.76	202.7091	1167.604	2.075	1.7771	115	57.8539
	Sub Jumlah				1012.1365	5848.127	10.526	8.9998	600	302.2732
	Rata-Rata (Mean = m)				202.4273	1169.625	2.1052	1.8000	120	60.4546
	Standar Deviasi (Sd)				0.1800	8.7698	0.0254	0.0241	4.123	2.1227
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0889	0.7498	1.2052	1.3387	3.436	3.5112
	Kuat Desak Karakteristik				55.4766					

7 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IID	71	20.13	10.06	5.78	202.5078	1170.495	1.999	1.7078	80	40.2862
	72	20.11	10.05	5.78	202.1055	1168.170	2.050	1.7549	76	38.3481
	73	20.13	10.05	5.76	202.3065	1165.285	1.999	1.7155	90	45.3671
	74	20.12	10.07	5.76	202.6084	1167.024	2.045	1.7523	87	43.7895
	75	20.12	10.06	5.79	202.4072	1171.938	2.073	1.7689	93	46.8560
	Sub Jumlah				1011.9354	5842.912	10.166	8.6994	426	214.6469
	Rata-Rata (Mean = m)				202.3871	1168.582	2.0332	1.7399	85.2	42.9294
	Standar Deviasi (Sd)				0.1935	2.6638	0.0330	0.0267	7.050	3.5382
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0956	0.2280	1.6210	1.5325	8.274	8.2419
	Kuat Desak Karakteristik				34.6316					
IIE	71	20.10	10.05	5.78	202.0050	1167.589	1.953	1.6727	65	32.8140
	72	20.08	10.05	5.80	201.8040	1170.463	1.977	1.6891	58	29.3094
	73	20.10	10.05	5.83	202.0050	1177.689	2.001	1.6991	68	34.3285
	74	20.10	10.06	5.78	202.2060	1168.751	1.990	1.7027	60	30.2598
	75	20.10	10.06	5.79	202.2060	1170.773	2.002	1.7100	65	32.7814
	Sub Jumlah				1010.2260	5855.265	9.923	8.4735	316	159.4931
	Rata-Rata (Mean = m)				202.0452	1171.053	1.9846	1.6947	63.2	31.8986
	Standar Deviasi (Sd)				0.1682	3.9296	0.0204	0.0144	4.087	2.0562
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0832	0.3356	1.0256	0.8515	6.466	6.4460
	Kuat Desak Karakteristik				27.0764					

Tabel 6.2 Hasil Uji Kuat Desak dan Berat Satuan *Pavingblock* Umur 14 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Volume (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IA	141	20.12	10.07	5.80	202.6084	1175.129	2.440	2.0764	560	281.8635
	142	20.12	10.05	5.78	202.2060	1168.751	2.402	2.0552	505	254.6863
	143	20.12	10.06	5.83	202.4072	1180.034	2.457	2.0821	605	304.8159
	144	20.13	10.07	5.83	202.7091	1181.794	2.459	2.0807	575	289.2696
	145	20.13	10.08	5.82	202.9104	1180.939	2.458	2.0814	560	281.4439
	Sub Jumlah				1012.8411	5886.646	12.216	10.3758	2805	1412.0792
	Rata-Rata (Mean = m)				202.5682	1177.329	2.4432	2.0752	561	282.4158
	Standar Deviasi (Sd)				0.2719	5.4477	0.0243	0.0114	36.297	18.1584
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1342	0.4627	0.9956	0.5490	6.4701	6.4297
	Kuat Desak Karakteristik				239.8307					

14 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Volume (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IB	141	20.09	10.06	5.74	202.1054	1160.085	2.384	2.0550	575	290.1337
	142	20.10	10.09	5.76	202.8090	1168.180	2.438	2.0870	580	291.6413
	143	20.06	10.08	5.74	202.2048	1160.656	2.400	2.0678	620	312.6860
	144	20.08	10.08	5.74	202.4064	1161.813	2.402	2.0675	590	297.2597
	145	20.10	10.06	5.71	202.2060	1154.596	2.367	2.0501	540	272.3378
	Sub Jumlah				1011.7316	5805.329	11.991	10.3274	2905	1464.0584
	Rata-Rata (Mean = m)				202.3463	1161.066	2.3982	2.0655	581	292.8117
	Standar Deviasi (Sd)				0.2808	4.8516	0.0263	0.0143	28.810	14.5129
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1388	0.4179	1.0986	0.6930	4.9586	4.9564
	Kuat Desak Karakteristik				258.7761					
IC	141	20.09	10.06	5.78	202.1054	1168.169	2.401	2.0554	510	257.3359
	142	20.08	10.08	5.74	202.4064	1161.813	2.390	2.0571	460	231.7618
	143	20.10	10.09	5.73	202.8090	1162.096	2.359	2.0300	460	231.3017
	144	20.08	10.06	5.79	202.0048	1169.608	2.383	2.0374	450	227.1742
	145	20.10	10.07	5.74	202.4070	1161.816	2.430	2.0916	495	249.3951
	Sub Jumlah				1011.7326	5823.501	11.963	10.2714	2375	1196.9687
	Rata-Rata (Mean = m)				202.3465	1164.700	2.3926	2.0543	475	239.3937
	Standar Deviasi (Sd)				0.3147	3.8587	0.0260	0.0238	25.981	13.1814
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1555	0.3313	1.0853	1.1607	5.4696	5.5061
	Kuat Desak Karakteristik				208.4808					
ID	141	20.10	10.1	5.79	202.2060	1170.773	2.371	2.0252	380	191.6451
	142	20.10	10.1	5.76	202.6080	1167.022	2.368	2.0291	420	211.3980
	143	20.10	10.1	5.78	202.6080	1171.074	2.379	2.0315	390	196.2982
	144	20.09	10.1	5.74	202.5072	1162.391	2.364	2.0337	440	221.5748
	145	20.09	10.1	5.78	202.5072	1170.492	2.373	2.0274	460	231.6464
	Sub Jumlah				1012.4364	5841.752	11.855	10.1468	2090	1052.5625
	Rata-Rata (Mean = m)				202.4873	1168.350	2.371	2.0294	418	210.5125
	Standar Deviasi (Sd)				0.1651	3.7130	0.0056	0.0034	33.466	16.7916
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0815	0.3178	0.2367	0.1660	8.0063	7.9765
	Kuat Desak Karakteristik				171.1329					
IE	141	20.10	10.1	5.77	202.4070	1167.888	2.346	2.0088	345	173.8208
	142	20.08	10.1	5.73	202.0048	1157.488	2.352	2.0320	350	176.6910
	143	20.09	10.1	5.78	202.1054	1168.169	2.342	2.0048	342	172.5665
	144	20.10	10.1	5.74	202.6080	1162.970	2.350	2.0207	346	174.1517
	145	20.10	10.1	5.76	202.6080	1167.022	2.351	2.0145	350	176.1650
	Sub Jumlah				1011.7332	5823.537	11.741	10.0808	1733	873.3950
	Rata-Rata (Mean = m)				202.3466	1164.707	2.3482	2.0162	346.6	174.6790
	Standar Deviasi (Sd)				0.2808	4.5444	0.0041	0.0107	3.435	1.7127
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1388	0.3902	0.1766	0.5299	0.9911	0.9805
	Kuat Desak Karakteristik				170.6623					

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IIA	141	20.13	10.09	5.74	203.1117	1165.861	2.279	1.9548	325	163.1761
	142	20.12	10.08	5.82	202.8096	1180.352	2.310	1.9570	298	149.8428
	143	20.13	10.07	5.76	202.7091	1167.604	2.285	1.9570	315	158.4694
	144	20.13	10.05	5.77	202.3065	1167.309	2.265	1.9404	295	148.7032
	145	20.13	10.06	5.74	202.5078	1162.395	2.292	1.9718	345	173.7343
	Sub Jumlah				1013.4447	5843.521	11.431	9.7810	1578	793.9259
	Rata-Rata (Mean = m)				202.6889	1168.704	2.2862	1.9562	315.6	158.7852
	Standar Deviasi (Sd)				0.3053	6.8322	0.0166	0.0112	20.538	10.3013
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1506	0.5846	0.7263	0.5700	6.5075	6.4876
	Kuat Desak Karakteristik				134.6266					
IIB	141	20.14	10.07	5.77	202.8098	1170.213	2.223	1.8997	215	108.1080
	142	20.13	10.07	5.74	202.7091	1163.550	2.230	1.9165	217	109.1678
	143	20.13	10.07	5.77	202.7091	1169.632	2.230	1.9066	220	110.6771
	144	20.14	10.08	5.80	203.0112	1177.465	2.256	1.9160	235	118.0473
	145	20.13	10.07	5.77	202.7091	1169.632	2.237	1.9126	213	107.1555
	Sub Jumlah				1013.9483	5850.491	11.176	9.5513	1100	553.1557
	Rata-Rata (Mean = m)				202.7897	1170.098	2.2352	1.9103	220	110.6311
	Standar Deviasi (Sd)				0.1313	4.9395	0.0126	0.0071	8.775	4.3471
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0647	0.4221	0.5654	0.3735	3.9886	3.9294
	Kuat Desak Karakteristik				100.4363					
IIC	141	20.12	10.05	5.76	202.2060	1164.707	2.134	1.8322	145	73.1277
	142	20.13	10.07	5.79	202.7091	1173.686	2.138	1.8216	140	70.4309
	143	20.13	10.09	5.78	203.1117	1173.986	2.130	1.8143	145	72.8017
	144	20.12	10.07	5.78	202.6084	1171.077	2.122	1.8120	145	72.9825
	145	20.12	10.05	5.77	202.2060	1166.729	2.130	1.8256	157	79.1797
	Sub Jumlah				1012.8412	5850.183	10.654	9.1058	732	368.5224
	Rata-Rata (Mean = m)				202.5682	1170.037	2.1308	1.8212	146.4	73.7045
	Standar Deviasi (Sd)				0.3805	4.1637	0.0059	0.0083	6.309	3.2544
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1879	0.3559	0.2784	0.4535	4.3092	4.4154
	Kuat Desak Karakteristik				66.0724					
IID	141	20.05	10.04	5.71	201.3020	1149.434	2.085	1.8139	120	60.7913
	142	20.07	10.05	5.78	201.7035	1165.846	2.048	1.7567	103	52.0753
	143	20.10	10.07	5.76	202.4070	1165.864	2.048	1.7566	105	52.9020
	144	20.07	10.05	5.80	201.7035	1169.880	2.007	1.7156	100	50.5586
	145	20.08	10.03	5.77	201.4024	1162.092	2.012	1.7314	95	48.1024
	Sub Jumlah				1008.5184	5813.117	10.200	8.7742	523	264.4296
	Rata-Rata (Mean = m)				201.7037	1162.623	2.040	1.7548	104.6	52.8859
	Standar Deviasi (Sd)				0.4321	7.8706	0.0317	0.0374	9.397	4.7815
	Koefisien Variasi (kv) %				0.2142	0.6770	1.5552	2.1309	8.9836	9.0411
	Kuat Desak Karakteristik				41.6724					

14 hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IIE	141	20.09	10.02	5.78	201.3018	1163.524	2.030	1.7447	100	50.6595
	142	20.10	10.06	5.79	202.2060	1170.773	2.000	1.7083	87	43.8766
	143	20.06	10.04	5.76	201.4024	1160.078	1.981	1.7076	85	43.0390
	144	20.08	10.09	5.80	202.6072	1175.122	2.008	1.7088	83	41.7764
	145	20.08	10.06	5.78	202.0048	1167.588	1.986	1.7009	85	42.9107
	Sub Jumlah				1009.5222	5837.084	10.005	8.5703	440	222.2623
	Rata-Rata (Mean = m)				201.9044	1167.417	2.001	1.7141	88	44.4525
	Standar Deviasi (Sd)				0.5500	5.9091	0.0195	0.0174	6.856	3.5494
	Koefisien Variasi (kv) %				0.2724	0.5062	0.9729	1.0162	7.7905	7.9848
	Kuat Desak Karakteristik				36.1283					

Tabel 6.3 Hasil Uji Kuat Desak dan Berat Satuan *Pavingblock* Umur 28 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IA	281	20.12	10.08	5.82	202.8096	1180.352	2.444	2.0706	620	311.7535
	282	20.11	10.08	5.77	202.7088	1169.630	2.425	2.0733	580	291.7854
	283	20.10	10.09	5.76	202.8090	1168.180	2.424	2.0750	635	319.2969
	284	20.10	10.08	5.79	202.6080	1173.100	2.433	2.0740	620	312.0637
	285	20.14	10.06	5.78	202.6084	1171.077	2.431	2.0759	645	324.6463
	Sub Jumlah				1013.5438	5862.338	12.157	10.3688	3100	1559.5459
	Rata-Rata (Mean = m)				202.7088	1172.468	2.431	2.0738	620	311.9092
	Standar Deviasi (Sd)				0.1006	4.7680	0.0080	0.0020	24.749	12.4682
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0496	0.4067	0.3298	0.0979	3.9917	3.9974
	Kuat Desak Karakteristik				282.6687					
IB	281	20.14	10.07	5.80	202.8098	1176.297	2.428	2.0641	635	319.2956
	282	20.13	10.04	5.83	202.1052	1178.273	2.374	2.0148	625	315.3630
	283	20.12	10.05	5.83	202.2060	1178.861	2.482	2.1054	700	353.0305
	284	20.14	10.07	5.82	202.8098	1180.353	2.456	2.0807	660	331.8663
	285	20.13	10.06	5.78	202.5078	1170.495	2.469	2.1094	650	327.3255
	Sub Jumlah				1012.4386	5884.279	12.209	10.3744	3270	1646.8809
	Rata-Rata (Mean = m)				202.4877	1176.856	2.4418	2.0749	654	329.3762
	Standar Deviasi (Sd)				0.3292	3.8416	0.0429	0.0383	29.026	14.7302
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1626	0.3264	1.7549	1.8479	4.4382	4.4722
	Kuat Desak Karakteristik				294.8308					

28 Hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IC	281	20.14	10.07	5.75	202.8098	1166.156	2.375	2.0366	510	256.4422
	282	20.14	10.06	5.82	202.6084	1179.181	2.414	2.0472	500	251.6638
	283	20.13	10.06	5.78	202.5078	1170.495	2.402	2.0521	500	251.7888
	284	20.14	10.05	5.80	202.4070	1173.961	2.408	2.0512	470	236.7994
	285	20.12	10.04	5.80	202.0048	1171.628	2.403	2.0510	530	267.5607
	Sub Jumlah				1012.3378	5861.421	12.002	10.2381	2510	1264.2549
	Rata-Rata (Mean = m)				202.4676	1172.284	2.4004	2.0476	502	252.8510
	Standar Deviasi (Sd)				0.2985	4.7843	0.0150	0.0064	21.679	11.0619
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1474	0.4081	0.6239	0.3144	4.3186	4.3749
	Kuat Desak Karakteristik				226.9085					
ID	281	20.14	10.06	5.79	202.6084	1173.103	2.407	2.0518	470	236.5640
	282	20.14	10.05	5.80	202.4070	1173.961	2.387	2.0333	445	224.2036
	283	20.15	10.06	5.80	202.7090	1175.712	2.395	2.0371	445	223.8696
	284	20.14	10.05	5.80	202.4070	1173.961	2.353	2.0043	450	226.7228
	285	20.14	10.06	5.76	202.6084	1167.024	2.385	2.0437	460	231.5307
	Sub Jumlah				1012.7398	5863.760	11.927	10.1702	2270	1142.8907
	Rata-Rata (Mean = m)				202.548	1172.752	2.3854	2.0340	454	228.5781
	Standar Deviasi (Sd)				0.1351	3.3396	0.0201	0.0180	10.840	5.4139
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0667	0.2848	0.8414	0.8868	2.3876	2.3685
	Kuat Desak Karakteristik				215.8816					
IE	281	20.14	10.06	5.78	202.6084	1171.077	2.323	1.9836	400	201.3310
	282	20.13	10.04	5.76	202.1052	1164.126	2.289	1.9663	390	196.7865
	283	20.12	10.08	5.77	202.8096	1170.211	2.335	1.9954	410	206.1596
	284	20.11	10.07	5.78	202.5077	1170.495	2.339	1.9983	390	196.3954
	285	20.12	10.07	5.78	202.6084	1171.077	2.333	1.9922	385	193.7811
	Sub Jumlah				1012.6393	5846.985	11.619	9.9358	1975	994.4536
	Rata-Rata (Mean = m)				202.5279	1169.397	2.3238	1.9872	395	198.8907
	Standar Deviasi (Sd)				0.2605	2.9704	0.0203	0.0129	10.000	4.8876
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1286	0.2540	0.8747	0.6488	2.532	2.4574
	Kuat Desak Karakteristik				187.4284					
IIA	281	20.08	10.06	5.75	202.0048	1161.528	2.268	1.9526	340	171.6427
	282	20.09	10.08	5.76	202.5072	1166.441	2.244	1.9238	335	168.6990
	283	20.09	10.06	5.75	202.1054	1162.106	2.269	1.9525	330	166.5115
	284	20.12	10.07	5.77	202.6084	1169.050	2.292	1.9606	330	166.0981
	285	20.10	10.07	5.76	202.4070	1165.864	2.288	1.9625	365	183.8974
	Sub Jumlah				1011.6328	5824.990	11.361	9.7519	1700	856.8487
	Rata-Rata (Mean = m)				202.3266	1164.998	2.2722	1.9504	340	171.3697
	Standar Deviasi (Sd)				0.2603	3.1490	0.0191	0.0155	14.577	7.3407
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1286	0.2703	0.8422	0.7969	4.2875	4.2835
	Kuat Desak Karakteristik				154.1544					

28 hari

Kode Variasi	Dimensi (cm)			Luas (cm ²)	Vol. (cm ³)	Berat (kg)	Berat Satuan (gr/cm ³)	Beban Max. (KN)	Kuat Desak (kg/cm ²)	
	Panjang	Lebar	Tinggi							
IIB	281	20.13	10.05	5.78	202.3065	1169.332	2.257	1.9302	250	126.0197
	282	20.10	10.05	5.76	202.0050	1163.549	2.227	1.9140	270	136.3044
	283	20.10	10.08	5.79	202.6080	1173.100	2.200	1.8754	256	128.8521
	284	20.08	10.07	5.80	202.2056	1172.792	2.235	1.9057	285	143.7341
	285	20.07	10.09	5.75	202.5063	1164.411	2.185	1.8765	292	147.0458
	Sub Jumlah				1011.6314	5843.184	11.104	9.5017	1353	681.9561
	Rata-Rata (Mean = m)				202.3263	1168.637	2.2208	1.9003	270.6	136.3912
	Standar Deviasi (Sd)				0.2398	4.5116	0.0286	0.0240	18.050	9.1084
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1185	0.3861	1.2864	1.2609	6.6703	6.6781
	Kuat Desak Karakteristik				115.0302					
IIC	281	20.09	10.06	5.80	202.1054	1172.211	2.118	1.8068	190	95.8703
	282	20.10	10.06	5.80	202.2060	1172.795	2.079	1.7727	183	92.2923
	283	20.10	10.07	5.83	202.4070	1180.033	2.110	1.7881	175	88.1700
	284	20.09	10.05	5.78	201.9045	1167.008	2.052	1.7583	160	80.8132
	285	20.12	10.05	5.77	202.2060	1166.729	2.090	1.7913	173	87.2490
	Sub Jumlah				1010.8289	5858.776	10.449	8.9173	881	444.3946
	Rata-Rata (Mean = m)				202.1658	1171.755	2.0898	1.7835	176.2	88.8789
	Standar Deviasi (Sd)				0.1826	5.4224	0.0262	0.0186	11.300	5.6733
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0903	0.4628	1.2544	1.0403	6.4134	6.3832
	Kuat Desak Karakteristik				75.5739					
IID	281	20.14	10.03	5.80	202.0042	1171.624	1.980	1.6900	115	58.0558
	282	20.09	10.04	5.78	201.7036	1165.847	1.996	1.7121	128	64.7149
	283	20.10	10.05	5.80	202.0050	1171.629	1.949	1.6635	117	59.0652
	284	20.12	10.03	5.76	201.8036	1162.389	1.960	1.6862	115	58.1135
	285	20.09	10.05	5.78	201.9045	1167.008	1.983	1.6992	126	63.6404
	Sub Jumlah				1009.4209	5838.497	9.868	8.4509	601	303.5899
	Rata-Rata (Mean = m)				201.8842	1167.699	1.9736	1.6902	120.2	60.7180
	Standar Deviasi (Sd)				0.1309	3.9674	0.0188	0.0179	6.301	3.2062
	Koefisien Variasi (kv) %				0.0648	0.3398	0.9551	1.0619	5.2419	5.2804
	Kuat Desak Karakteristik				53.1989					
IIE	281	20.07	10.06	5.79	201.9042	1169.025	1.930	1.6509	95	47.9829
	282	20.09	10.07	5.77	202.3063	1167.307	1.915	1.6405	90	45.3671
	283	20.08	10.05	5.78	201.8040	1166.427	1.955	1.6761	92	46.4907
	284	20.07	10.07	5.74	202.1049	1160.082	1.926	1.6602	97	48.9444
	285	20.08	10.07	5.75	202.2056	1162.682	1.920	1.6514	90	45.3897
	Sub Jumlah				1010.3250	5825.524	9.646	8.2791	464	234.1749
	Rata-Rata (Mean = m)				202.065	1165.105	1.9292	1.6558	92.8	46.8350
	Standar Deviasi (Sd)				0.2083	3.6423	0.0155	0.0133	3.114	1.5913
	Koefisien Variasi (kv) %				0.1031	0.3126	0.8042	0.8027	3.356	3.3977
	Kuat Desak Karakteristik				43.1030					

Tabel 6.4 Hasil Pemeriksaan Daya Serap Air *Pavingblock Sludge*

Kode Variasi	Berat Basah Wb (gr)	Berat Kering Wk (gr)	Selisih Berat (gr)	Daya Serap Air (%)	Kode Variasi	Berat Basah Wb (gr)	Berat Kering Wk (gr)	Selisih Berat (gr)	Daya Serap Air (%)		
IA	D1	2535	2480	55	2.22	IIA	D1	2386	2239	147	6.57
	D2	2568	2512	56	2.23		D2	2408	2218	190	8.57
	D3	2501	2445	56	2.29		D3	2415	2224	191	8.59
	D4	2525	2467	58	2.35		D4	2396	2246	150	6.68
	D5	2586	2528	58	2.29		D5	2427	2208	219	9.92
Rerata	2543	2486.4	56.6	2.28	Rerata	2406.4	2227	179.4	8.06		
IB	D1	2516	2395	121	5.05	IIB	D1	2365	2185	180	8.24
	D2	2492	2356	136	5.77		D2	2356	2147	209	9.73
	D3	2494	2361	133	5.63		D3	2362	2152	210	9.76
	D4	2491	2364	127	5.37		D4	2368	2182	186	8.52
	D5	2490	2361	129	5.46		D5	2361	2169	192	8.85
Rerata	2496.6	2367.4	129.2	5.46	Rerata	2362.4	2167	195.4	9.02		
IC	D1	2478	2333	145	6.22	IIC	D1	2245	2025	220	10.86
	D2	2488	2359	129	5.47		D2	2240	2001	239	11.94
	D3	2457	2321	136	5.86		D3	2270	2004	266	13.27
	D4	2452	2331	121	5.19		D4	2245	2005	240	11.97
	D5	2485	2367	118	4.99		D5	2240	2006	234	11.67
Rerata	2472	2342.2	129.8	5.54	Rerata	2248	2008.2	239.8	11.94		
ID	D1	2473	2328	145	6.23	IID	D1	2174	1943	231	11.89
	D2	2478	2335	143	6.12		D2	2171	1933	238	12.31
	D3	2496	2353	143	6.08		D3	2134	1938	196	10.11
	D4	2457	2329	128	5.50		D4	2198	1915	283	14.78
	D5	2439	2342	97	4.14		D5	2139	1908	231	12.11
Rerata	2468.6	2337.4	131.2	5.61	Rerata	2163.2	1927.4	235.8	12.24		
IE	D1	2429	2282	147	6.44	IIE	D1	2084	1842	242	13.14
	D2	2447	2317	130	5.61		D2	2095	1857	238	12.82
	D3	2396	2263	133	5.88		D3	2083	1840	243	13.21
	D4	2385	2264	121	5.34		D4	2077	1828	249	13.62
	D5	2432	2295	137	5.97		D5	2088	1846	242	13.11
Rerata	2417.8	2284.2	133.6	5.85	Rerata	2085.4	1842.6	242.8	13.18		

Tabel 6.5 Rekapitulasi Hasil Pengujian Kuat Desak Pavingblock

Kode Variasi	Pavingblock Umur 7 Hari					Pavingblock Umur 14 Hari					Pavingblock Umur 28 Hari					
	Kuat Desak Mean (Kg/cm ²)	Standar Deviasi (Kg/cm ²)	Koef. Variasi (%)	Kuat Desak Karakteristik (Kg/cm ²)	Kuat Desak Mean (Kg/cm ²)	Standar Deviasi (Kg/cm ²)	Koef. Variasi (%)	Kuat Desak Karakteristik (Kg/cm ²)	Kuat Desak Mean (Kg/cm ²)	Standar Deviasi (Kg/cm ²)	Koef. Variasi (%)	Kuat Desak Karakteristik (Kg/cm ²)	Kuat Desak Mean (Kg/cm ²)	Standar Deviasi (Kg/cm ²)	Koef. Variasi (%)	Kuat Desak Karakteristik (Kg/cm ²)
I	A	256,7723	11,7168	4,5631	229,2940	282,4158	18,1584	6,4297	239,8307	311,9092	12,4682	3,9974	282,6687			
	B	260,7472	11,2636	4,3197	234,3318	292,8117	14,5129	4,9564	258,7761	329,3762	14,7302	4,4722	294,8308			
	C	219,0674	11,0321	5,0359	193,1950	239,3937	13,1814	5,5061	208,4808	252,8510	11,0619	4,3749	226,9085			
	D	168,3743	16,5970	9,8572	129,4511	210,5125	16,7916	7,9765	171,1329	228,5781	5,4139	2,3685	215,8816			
	E	120,4999	12,2952	10,2035	91,6652	174,6790	1,7127	0,9801	170,6623	198,8907	4,8876	2,4574	187,4284			
II	A	138,1318	13,9447	10,0952	105,4288	158,7852	10,3013	6,4876	134,6266	171,3697	7,3407	4,2835	154,1544			
	B	86,1063	8,4481	9,8112	66,2939	110,6311	4,3471	3,9294	100,4363	136,3912	9,1084	6,6781	115,0302			
	C	60,4546	2,1227	3,5112	55,4766	73,7045	3,2544	4,4154	66,0724	88,8789	5,6733	6,3832	75,5739			
	D	42,9294	3,5382	8,2419	34,6316	52,8859	4,7815	9,0411	41,6724	60,7180	3,2062	5,2804	53,1989			
	E	31,8986	2,0562	6,4460	27,0764	44,4525	3,5494	7,9848	36,1283	46,8350	1,5913	3,3977	43,1030			

Tabel 6.6 Rekapitulasi Hasil Penelitian Daya Serap Air dan Berat Satuan *Pavingblock*

Kode Variasi	Perbandingan Berat (%)						Daya Serap Air				Berat Satuan (gr/cm ³)				
	Semen		Pasir Sedang		Pasir Kasar		Berat Basah Wbrt (gr)	Berat Kering Wkrt (gr)	Selisih Berat Wbrt (gr)	Daya Serap Air (%)	<i>Pavingblock</i> Umur			Berat Satuan Rata-Rata (gr/cm ³)	
	PC	<i>Sludge</i>	Pasir	<i>Sludge</i>	Pasir	<i>Sludge</i>					7 Hari	14 Hari	28 Hari		
I	A	100	0	100	0	100	0	2543.0	2486.4	56.6	2.28	2.0615	2.0752	2.0982	2.0783
	B	95	5	100	0	100	0	2496.6	2367.4	129.2	5.46	2.0497	2.0655	2.0534	2.0562
	C	90	10	100	0	100	0	2472.0	2342.2	129.8	5.54	2.0297	2.0543	2.0343	2.0394
	D	85	15	100	0	100	0	2468.6	2337.4	131.2	5.61	2.0137	2.0294	2.0340	2.0257
	E	80	20	100	0	100	0	2417.8	2284.2	133.6	5.85	2.0062	2.0162	1.9735	1.9986
II	A	100	0	90	10	90	10	2406.4	2227.0	179.4	8.06	1.9691	1.9562	1.9504	1.9586
	B	100	0	80	20	80	20	2362.4	2167.0	195.4	9.02	1.8807	1.9103	1.9003	1.8971
	C	100	0	70	30	70	30	2248.0	2008.2	239.8	11.94	1.8000	1.8212	1.7835	1.8016
	D	100	0	60	40	60	40	2163.2	1927.4	235.8	12.24	1.7399	1.7548	1.6902	1.7283
	E	100	0	50	50	50	50	2085.4	1842.6	242.8	13.18	1.6947	1.7141	1.6558	1.6882

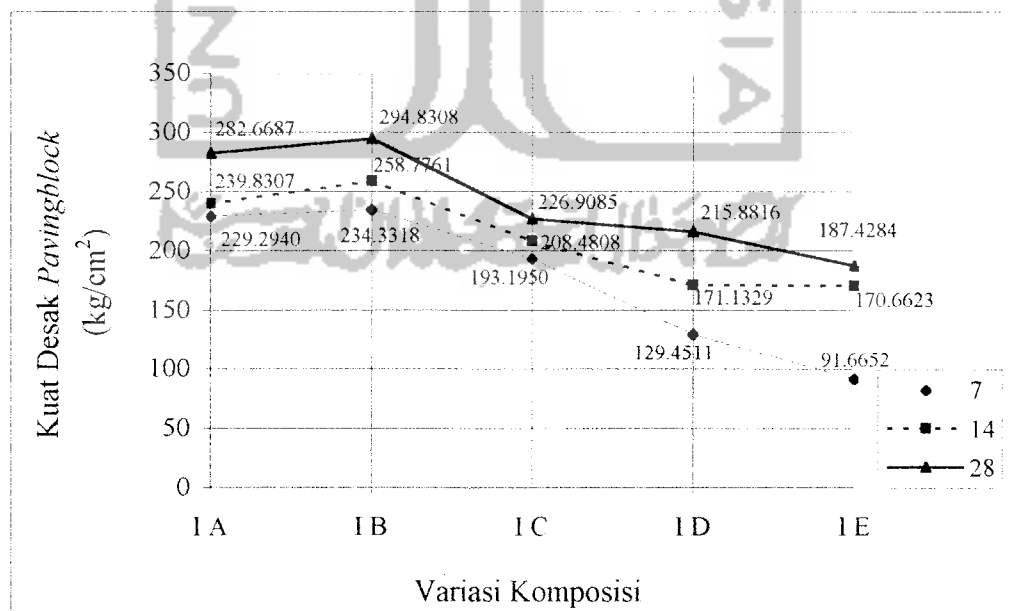
6.2 Analisis Hasil Penelitian

Penelitian terhadap benda-benda uji *pavingblock* yang telah dilaksanakan selanjutnya dianalisis dan dibahas yang meliputi analisis dan pembahasan pengaruh pemanfaatan *sludge* pada *pavingblock* sebagai pengganti semen dan pasir, dengan tinjauan kuat desak, daya serap air dan berat satuan. Adapun analisis hasil penelitian dapat diuraikan sebagai berikut ini.

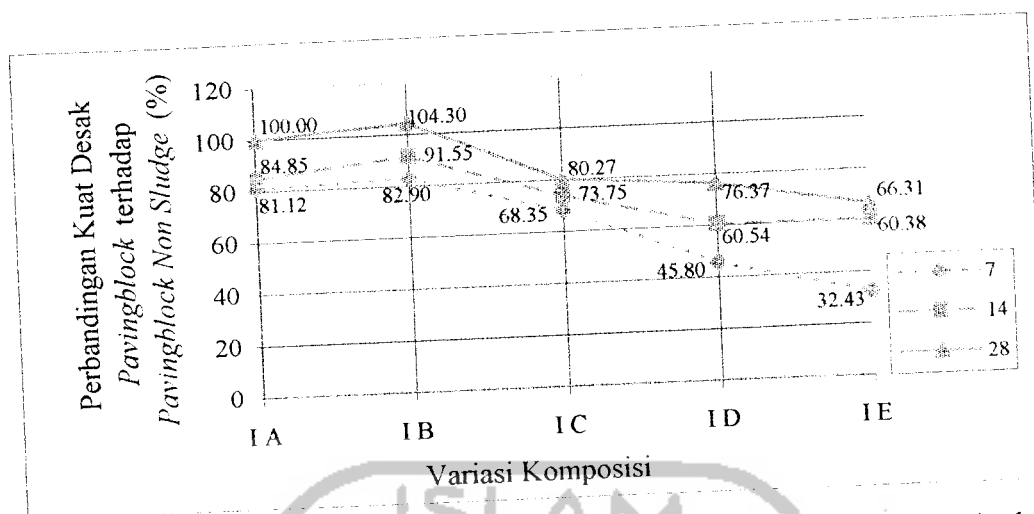
6.2.1 Kuat Desak *Pavingblock*

6.2.1.1 Kuat Desak *Pavingblock* dengan *Sludge* sebagai Pengganti Semen

Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan *sludge* sebagai pengganti semen pada *pavingblock*, maka dari tabel hasil penelitian dibuat grafik hubungan kuat desak *pavingblock* dan perbandingan kuat desak dengan nilai banding kandungan *sludge* seperti tercantum dalam grafik di bawah ini.



Gambar 6.1 Grafik Hubungan Kuat Desak *Pavingblock* dengan Variasi Komposisi *Pavingblock*



Gambar 6.2 Grafik Hubungan Perbandingan Kuat Desak *Pavingblock* terhadap *Pavingblock Non Sludge* dengan berbagai Variasi Komposisi

Dari gambar 6.1 tersebut terlihat *pavingblock* tanpa kandungan limbah padat industri tekstil (variasi IA), dimana *pavingblock* ini sebagai pembanding mempunyai kuat desak karakteristik pada umur 7 hari 229,2940 kg/cm², pada umur 14 hari 239,8307 kg/cm² dan 282,6687 kg/cm² pada umur 28 hari. Hal ini sesuai dengan perencanaan awal dimana *pavingblock* direncanakan dengan kuat desak karakteristik 200 kg/cm² ($f'c = 20$ Mpa).

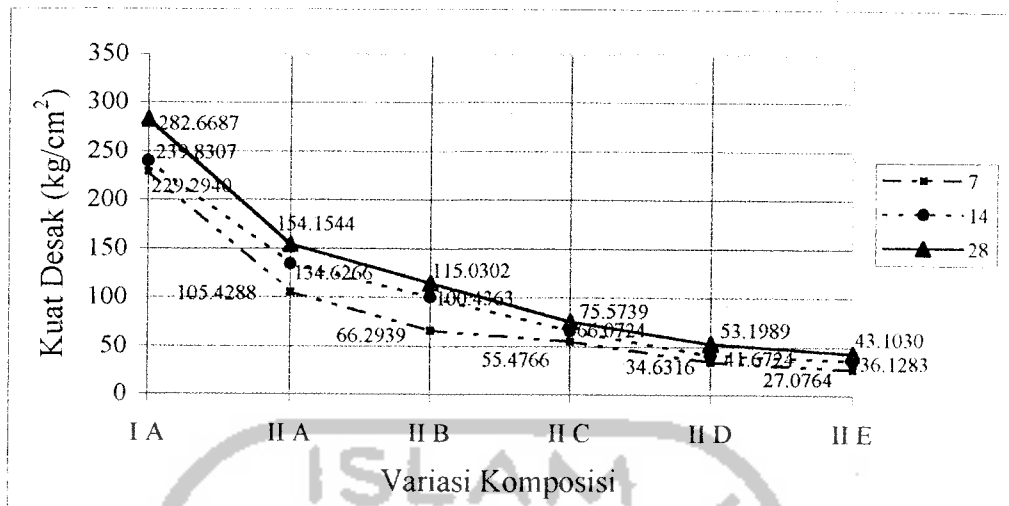
Penggantian semen dengan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebesar 5% berat semen pada campuran *pavingblock* (variasi IB) berdasarkan gambar 6.1 ternyata dapat meningkatkan kuat desak karakteristik *pavingblock* menjadi 234,3318 kg/cm² pada umur 7 hari, 258,7761 kg/cm² pada umur 14 hari dan 294,8308 kg/cm² pada umur 28 hari atau terjadi peningkatan kuat desak sebesar 1,78 % pada umur 7 hari, 6,70 % pada umur 14 hari dan 4,30 % pada umur 28 hari dibanding dengan *pavingblock* tanpa *sludge* sesuai dengan gambar 6.2.

Namun penggantian semen dengan *sludge* pada campuran *pavingblock* dengan kadar 10%, 15% dan 20% terhadap berat semen (variasi IC, ID dan IE) seperti

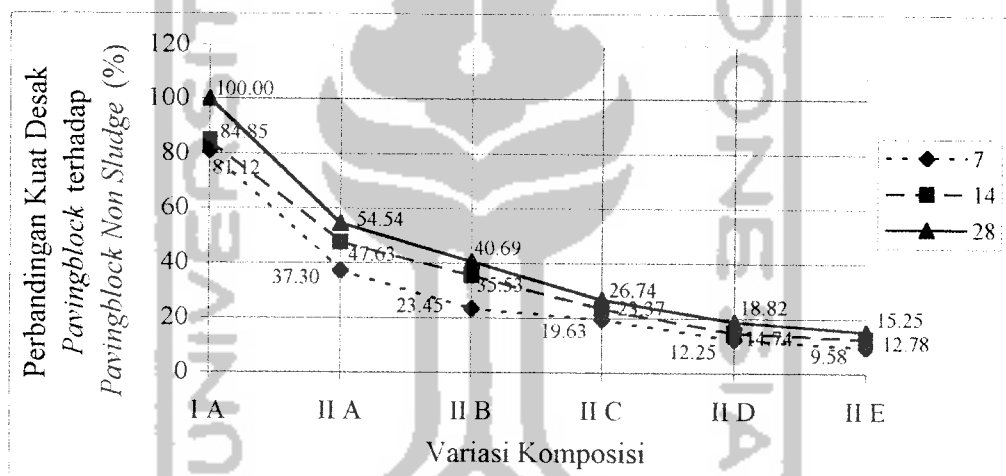
terlihat pada gambar 6.1 dan gambar 6.2 menyebabkan penurunan kuat desak. Kecenderungan penurunan kuat desak ini dimulai pada campuran *pavingblock* berkadar 10% *sludge* terhadap berat semen dengan kuat desak sebesar 193,1950 kg/cm² pada umur 7 hari, 208,4808 kg/cm² pada umur 14 hari dan 226,9085 kg/cm² pada umur 28 hari atau terjadi penurunan sebesar 12,77 %, 11,10 % dan 19,30 % masing-masing pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Kuat desak semakin menurun pada *pavingblock* dengan kadar *sludge* 15% berat semen dibanding dengan *pavingblock* tanpa *sludge* yaitu 129,4511 kg/cm² pada umur 7 hari, 171,1329 kg/cm² pada umur 14 hari dan 215,8816 kg/cm² pada umur 28 hari atau terjadi penurunan sebesar 35,32 %, 24,31 % dan 23,63 % masing-masing pada umur 7 hari, 14 hari dan 28 hari. Sedangkan pada *pavingblock* yang mengandung 20% limbah padat industri tekstil terhadap berat semen semakin menurunkan kuat desak menjadi 91,6652 kg/cm² pada umur 7 hari, 170,6623 kg/cm² pada umur 14 hari dan 187,4284 kg/cm² pada umur 28 hari atau terjadi penurunan 48,69 %, 24,47 % dan 33,69 % untuk umur 7, 14 dan 28 hari.

6.2.1.2 Kuat Desak *Pavingblock* dengan *Sludge* sebagai Pengganti Pasir

Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan limbah padat industri tekstil sebagai pengganti pasir dengan penggantinya pasir oleh *sludge* sebesar 10%, 20%, 30%, 40% dan 50 % terhadap berat pasir (variasi IIA, IIB, IIC, IID dan IIE), dari data hasil uji desak *pavingblock* dibuat grafik antara kuat desak dan perbandingan kuat desak dengan variasi komposisi pengujian seperti tercantum dalam grafik di bawah ini.



Gambar 6.3 Grafik Kuat Desak *Pavingblock* dengan Berbagai Variasi Komposisi



Gambar 6.4 Grafik Perbandingan Kuat Desak *Pavingblock* terhadap *Pavingblock Non Sludge* pada Berbagai Variasi Komposisi

Pada gambar 6.3 dan gambar 6.4 diatas, tampak bahwa pemanfaatan *sludge* pada campuran *pavingblock* sebagai pengganti pasir menyebabkan penurunan kuat desak karakteristik. Semakin besar kandungan *sludge* terhadap berat pasir di dalam campuran *pavingblock* akan menyebabkan semakin turunnya kuat desak yang dihasilkan. Kecenderungan penurunan ini dapat dilihat secara jelas pada gambar 6.3 dan gambar 6.4 seperti pada *pavingblock* yang berkadar 10% (variasi IIA) *sludge*

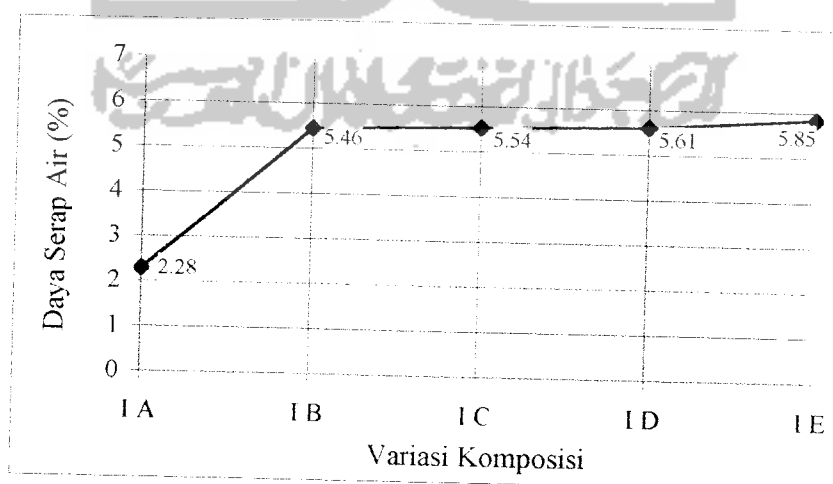
terhadap berat pasir menurunkan kuat desak menjadi $105,4288 \text{ kg/cm}^2$ pada umur 7 hari, $134,6266 \text{ kg/cm}^2$ pada umur 14 hari dan $154,1544 \text{ kg/cm}^2$ pada umur 28 hari atau terjadi penurunan sebesar 62,70%, 52,37% dan 45,46% masing-masing pada *pavingblock* umur 7, 14 dan 28 hari.

Seperti halnya variasi IIA, pada *pavingblock* berkadar 20% (variasi IIB) terhadap berat pasir yang menghasilkan kuat desak $66,2939 \text{ kg/cm}^2$ untuk umur 7 hari, $100,4363 \text{ kg/cm}^2$ pada umur 14 hari dan $115,0302 \text{ kg/cm}^2$ pada umur 28 hari atau terjadi penurunan sebesar 76,55%, 64,47% dan 59,31% masing-masing untuk umur 7, 14 dan 28 hari. Untuk *pavingblock* yang berkadar 30%, 40% dan 50% terhadap berat pasir (variasi IIC, IID dan IIE) pada gambar 6.3 dan gambar 6.4 menunjukkan kecenderungan semakin menurun kuat desaknya.

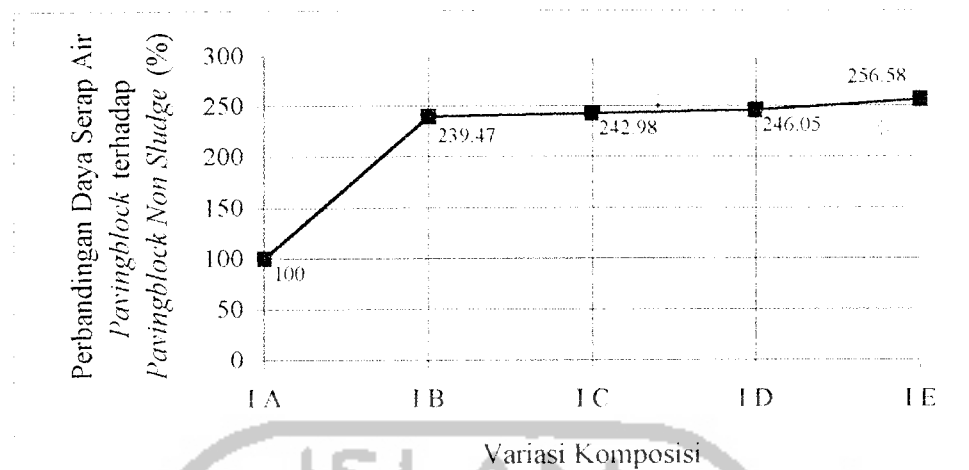
6.2.2 Daya Serap Air *Pavingblock*

6.2.2.1 Daya Serap Air *Pavingblock* dengan *Sludge* sebagai Pengganti Semen

Di bawah ini disajikan grafik hubungan antara daya serap air dan perbandingan daya serap air pada berbagai variasi komposisi campuran *pavingblock*.



Gambar 6.5 Grafik Daya Serap air *Pavingblock* pada Berbagai Variasi Komposisi



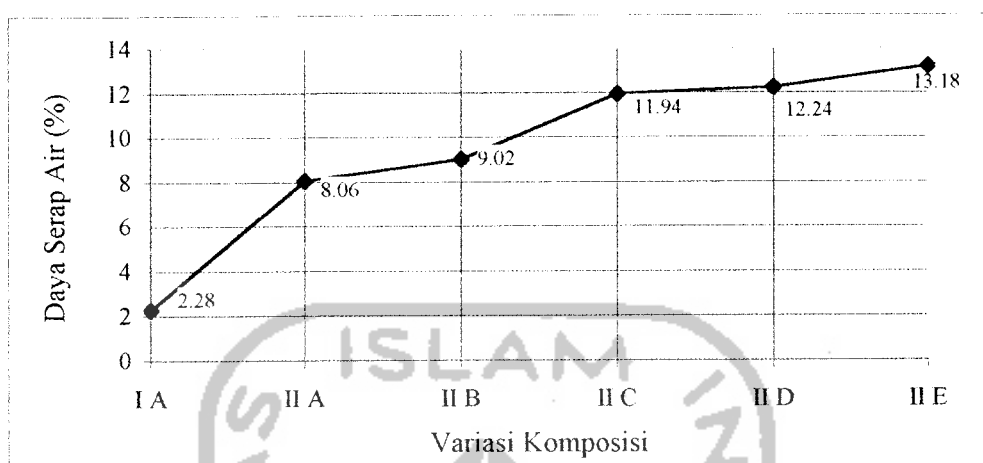
Gambar 6.6 Grafik Perbandingan Daya Serap Air *Pavingblock* terhadap *Pavingblock Non Sludge* pada Berbagai Variasi Komposisi

Dari gambar diatas terlihat bahwa daya serap air pada *pavingblock* tanpa *sludge* (variasi IA) sebesar 2,28 %. Tetapi dengan pemanfaatan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti semen menyebabkan terjadinya peningkatan daya serap air. Semakin besar penggantian semen oleh *sludge*, daya serap air cenderung semakin besar. Hal ini terlihat pada *pavingblock* yang berkadar *sludge* sebanyak 5% daya serap airnya sebesar 5,46 % atau terjadi peningkatan daya serap air 239,47 % dari *pavingblock* tanpa *sludge*. Sedangkan *pavingblock* berkadar 10% *sludge* daya serap airnya sebesar 5,54 % atau terjadi peningkatan 242,98 % dari *pavingblock* tanpa *sludge*. Begitu pula pada variasi lainnya menunjukkan peningkatan daya serap air.

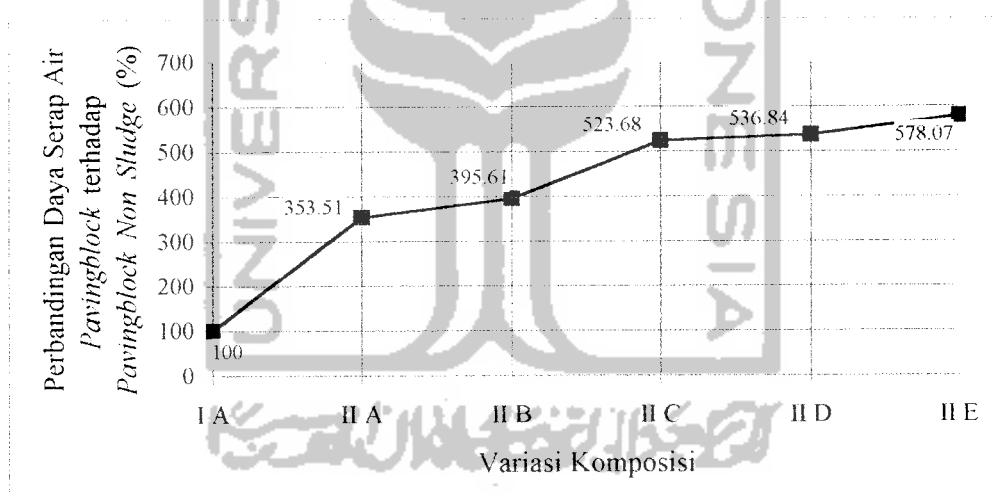
6.2.2.2 Daya Serap Air *Pavingblock* dengan *Sludge* sebagai Pengganti Pasir

Pada pemanfaatan limbah padat industri tekstil pada *pavingblock* sebagai pengganti pasir kecenderungan penurunan daya serap air juga terjadi. Hal ini dapat dilihat seperti tersaji pada gambar 6.7 dan gambar 6.8 tentang grafik hubungan antara daya serap air dan perbandingan daya serap air dengan kandungan *sludge* sebagai

pengganti pasir terhadap berat semen pada campuran *pavingblock* (Berbagai variasi komposisi).



Gambar 6.7 Grafik Daya Serap air *Pavingblock* pada Berbagai Variasi Komposisi



Gambar 6.8 Grafik Perbandingan Daya Serap Air *Pavingblock* terhadap *Pavingblock Non Sludge* pada Berbagai Variasi Komposisi

Dari gambar di atas terlihat bahwa nilai daya serap air pada *pavingblock* semakin meningkat seiring dengan kandungan limbah padat industri tekstil (*sludge*). Hal tersebut tersaji dalam nilai daya serap air pada *pavingblock* berkandungan *sludge* 10% (variasi IIA) dimana nilai daya serap airnya menjadi 8,06 % dari 2,28 % pada *pavingblock* tanpa *sludge* atau terjadi peningkatan daya serap air sebesar 353,51 %.

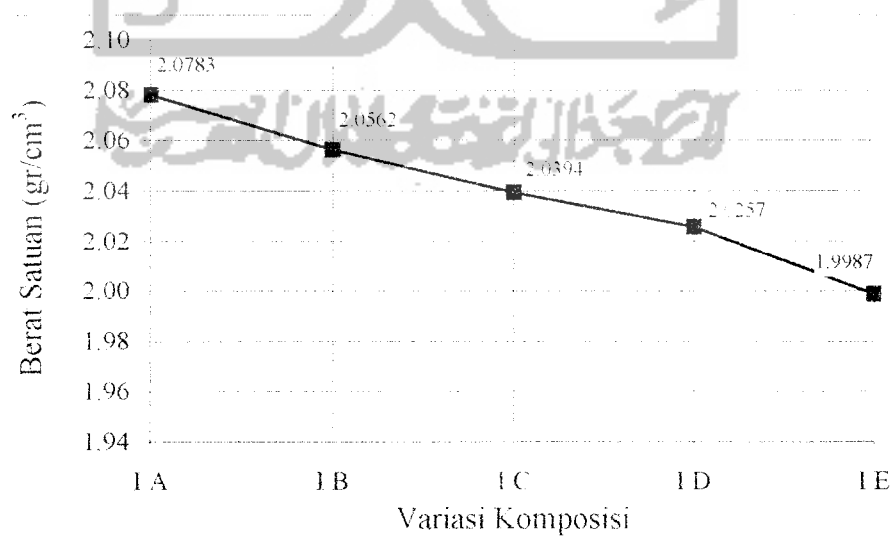
Begitu pula halnya pada *pavingblock* yang mengandung *sludge* 20%, 30%, 40% dan 50% (variasi IIB, IIC, IID dan IIE) nilai daya serap airnya semakin meningkat yaitu 9,02 %, 11,94 %, 12,24 % dan 13,18 %.

6.2.3 Berat Satuan *Pavingblock*

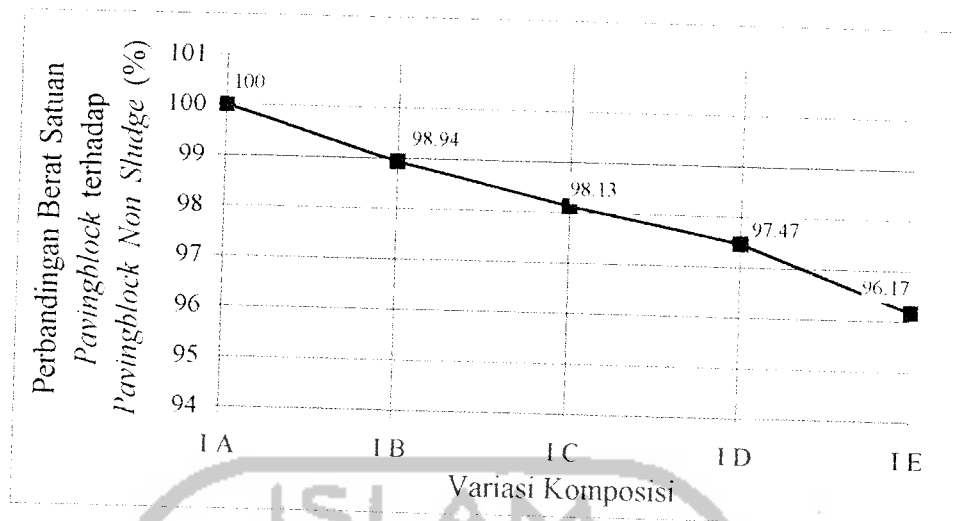
Dari hasil pemeriksaan berat satuan yang dilakukan pada penelitian ini diketahui data-data berat satuan yang selanjutnya akan dianalisis mengenai pengaruh nilai kandungan *sludge* terhadap berat satuan baik sebagai pengganti semen maupun sebagai pengganti pasir.

6.2.3.1 Berat Satuan *Pavingblock* dengan *Sludge* sebagai Pengganti Semen

Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti semen terhadap berat satuan *pavingblock*, disajikan grafik hubungan berat satuan *pavingblock* dan perbandingannya dengan nilai kandungan *sludge* terhadap berat semen seperti berikut ini.



Gambar 6.9 Grafik Berat Satuan *Pavingblock* pada Berbagai Variasi Komposisi

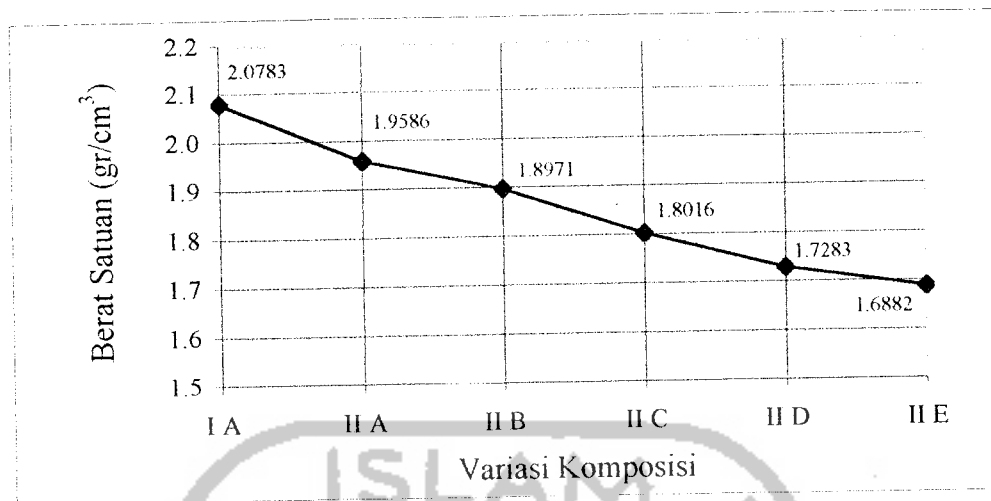


Gambar 6.10 Grafik Perbandingan Berat Satuan *Pavingblock* terhadap *Pavingblock Non Sludge*

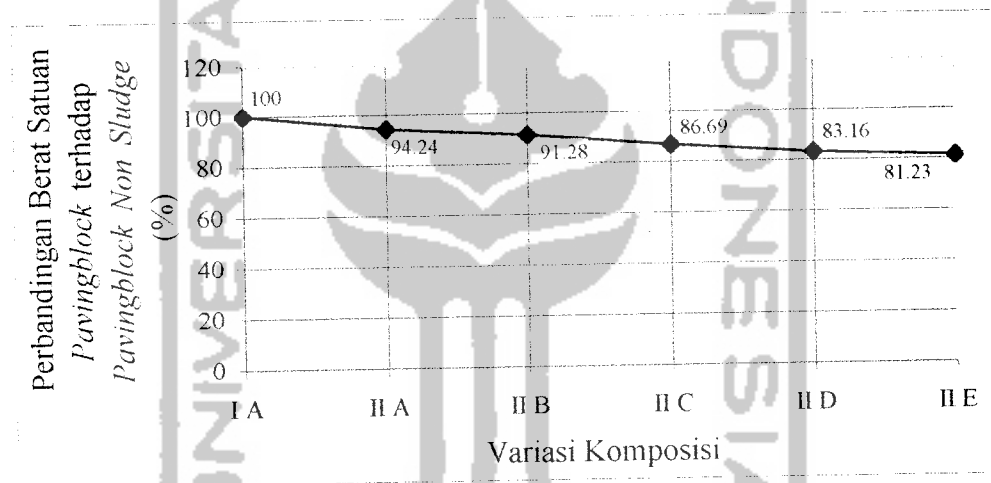
Dari gambar 6.9 dan gambar 6.10 tersebut terlihat bahwa dengan penggantian pasir dengan limbah padat industri tekstil (*sludge*) mengakibatkan penurunan berat satuan. Nilai berat satuan yang paling tinggi terdapat pada *pavingblock* tanpa *sludge* yaitu $2,0783 \text{ gr/cm}^3$. Akan tetapi semakin besar semen yang digantikan oleh *sludge*, makin turun pula nilai berat satuan. Hal ini nampak pada *pavingblock* yang mengandung 5 %, 10 %, 15 % dan 20 % *sludge* (variasi IB, IC, ID dan IE), nilai berat satuan masing-masing *pavingblock* tersebut adalah $2,0562 \text{ gr/cm}^3$, $2,0394 \text{ gr/cm}^3$, $2,0257 \text{ gr/cm}^3$ dan $21,9986 \text{ gr/cm}^3$ atau terjadi penurunan 98,94 %, 98,13 %, 97,47 % dan 96,17 % terhadap *pavingblock* tanpa *sludge*.

6.2.3.2 Berat Satuan *Pavingblock* dengan *Sludge* sebagai Pengganti Pasir

Untuk mengetahui pengaruh pemanfaatan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti pasir terhadap berat satuan *pavingblock*, disajikan grafik hubungan berat satuan *pavingblock* dan perbandingannya dengan nilai kandungan *sludge* terhadap berat pasir seperti berikut ini.



Gambar 6.11 Grafik Berat Satuan *Pavingblock* pada Berbagai Variasi Komposisi



Gambar 6.12 Grafik Perbandingan Berat Satuan *Pavingblock* terhadap *Pavingblock Non Sludge* pada Berbagai Variasi Komposisi

Kecenderungan turunnya berat satuan pada *pavingblock* yang mengandung limbah padat industri tekstil sebagai pengganti pasir. Hal ini terlihat pada gambar 6.11 dan gambar 6.12 dimana *pavingblock* yang mengandung *sludge* 10%, 20%, 30%, 40% dan 50% (variasi IIA, IIB, IIC, IID dan IIE) bernilai berat satuan masing-masing 1,9586 gr/cm³, 1,8971 gr/cm³, 1,8016 gr/cm³, 1,7283 gr/cm³ dan 1,6882 gr/cm³ atau terjadi penurunan sebesar 94,24%, 91,28%, 86,69%, 83,16% dan 81,23% dari *pavingblock* tanpa *sludge*.

6.3 Pembahasan

Dari analisis hasil penelitian yang dilakukan sebelumnya, berikut ini disajikan pembahasan kuat desak dan daya serap air yang berdasarkan pada SII 0819 – 88 *pavingblock* mutu III serta berat satuan masing-masing *pavingblock*. Pembahasan ini dilanjutkan dengan pembahasan ekonomis komersial terhadap *pavingblock* yang telah lulus persyaratan SII 0819–88 *pavingblock* mutu III.

6.3.1 Kuat Desak *Pavingblock*

Dari tabel 6.5 sebelumnya dapat diketahui bahwa *pavingblock* tanpa kandungan *sludge* untuk semua umur *pavingblock* memenuhi kuat desak yang direncanakan yaitu 200 kg/cm^2 .

Dengan menggunakan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti semen sebesar 5% berat semen, dapat meningkatkan kuat desak. Peningkatan kuat desak pada variasi komposisi ini relatif kecil yakni sebesar 1,78% pada umur 7 hari, 6,70% pada umur 14 hari dan 4,30% pada umur 28 hari. Hal ini disebabkan *sludge* dapat menggantikan fungsi semen yang hilang dalam pengikatan dan penguatan *pavingblock*. Sampai kandungan 5% berat semen, *sludge* yang mengandung Ca, Fe dan Mg dapat meningkatkan unsur yang paling berpengaruh dalam pengikatan dan penguatan campuran oleh semen yaitu trikalsium silikat (C_3S atau $3CaO.SiO_2$) sejak campuran terkena air sampai *pavingblock* berumur 14 hari, dikalsium silikat (C_2S atau $2CaO.SiO_2$) sejak *pavingblock* berumur 7 hari sampai memberikan kekuatan akhir dan trikalsium aluminat (C_3A atau $3CaO.Al_2O_3$) yang memberikan kekuatan *pavingblock* sesudah 24 jam.

Namun penggantian semen oleh *sludge* dengan kandungan lebih besar dari 5% berat semen ternyata dapat menurunkan kuat desak *pavingblock*. Hal ini disebabkan bahan ikat semen yang hilang, tidak cukup untuk digantikan kandungan kapur (CaO) dalam *sludge* sehingga daya ikat dan kekuatan *pavingblock* cenderung menurun. *Sludge* kurang mampu meningkatkan unsur yang paling berpengaruh dalam pengikatan dan penguatan *pavingblock* yang dapat mengakibatkan hasil kekuatan menurun. Dari grafik 6.1 terlihat bahwa semakin besar dari 5% berat penggantian semen oleh *sludge* semakin tidak cukup bahan ikat semen yang harus diganti kandungan kapur dalam *sludge* sehingga mengakibatkan semakin menurun ikatan dan kekuatan *pavingblock*.

Begitu pula halnya dengan pemanfaatan limbah padat industri tekstil sebagai pengganti pasir dapat menurunkan kuat desak *pavingblock*. Terlihat dalam grafik 6.3 dan grafik 6.4 bahwa semua variasi *pavingblock* yang mengandung *sludge* mengalami penurunan kuat desak yang cukup besar. Semakin besar penggantian pasir oleh *sludge* maka semakin kecil kuat desak *pavingblock*. Penurunan kuat desak ini dikarenakan *sludge* pada campuran *pavingblock* menimbulkan lebih banyak ruang kosong (pori-pori udara) di antara butir-butir pasir yang dapat mengakibatkan tingkat kepadatan dan kekerasan *pavingblock* menurun cukup besar.

Berdasarkan pengujian kuat desak pada *pavingblock* yang mengandung *sludge* sebagai pengganti semen maupun pasir diketahui *pavingblock* yang memenuhi syarat atau tidak memenuhi syarat kuat desak rencana seperti tercantum dalam tabel berikut dibawah ini.

Tabel 6.7 Kelulusan Persyaratan Kuat Desak *Pavingblock*
Berdasarkan Kuat Desak Rencana ($f_c = 200 \text{ kg/cm}^2$)

Kode Variasi	Kelulusan Persyaratan Kuat Desak <i>Pavingblock</i> Umur				Keterangan
	7 Hari	14 Hari	28 Hari		
I	A	L	L	L	Aplikasi <i>pavingblock</i> pada semua umur
	B	L	L	L	Aplikasi <i>pavingblock</i> pada semua umur
	C	L	L	L	Aplikasi <i>pavingblock</i> pada semua umur
	D	TL	TL	L	Aplikasi <i>pavingblock</i> minimal pada umur 28 hari
	E	TL	TL	TL	Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana
II	A	TL	TL	TL	Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana
	B	TL	TL	TL	Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana
	C	TL	TL	TL	Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana
	D	TL	TL	TL	Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana
	E	TL	TL	TL	Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana

Catatan : L — Memenuhi syarat kuat desak rencana *pavingblock*
TL — Tidak memenuhi syarat kuat desak rencana *pavingblock*

Berdasarkan tabel kelulusan persyaratan kuat desak di atas didapatkan bahwa *pavingblock* tanpa *sludge* (variasi IA) yang direncanakan sesuai dengan SII 0819-88 *pavingblock* mutu III dan *pavingblock* yang memanfaatkan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti semen dapat diterapkan pada *pavingblock* yang mengandung *sludge* 5% dan 10% berat semen (variasi IB dan IC) dengan aplikasi pekerjaan pemakaian *pavingblock* minimal umur 7 hari sejak pembuatannya, serta pada *pavingblock* yang mengandung *sludge* 15% berat semen (variasi ID) dengan aplikasi pemakaian *pavingblock* minimal umur 28 hari sejak pembuatannya. Sedangkan *pavingblock* yang mengandung *sludge* 20% berat semen (variasi IE) tidak memenuhi syarat kuat desak rencana.

Pemanfaatan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti pasir tidak dapat memenuhi persyaratan kuat desak *pavingblock* mutu III yang

direncanakan sehingga tidak dapat diaplikasikan pemakaiannya sesuai dengan persyaratan kuat desak diatas.

6.3.2 Daya Serap Air *Pavingblock*

Pada tinjauan mengenai daya serap air *pavingblock* terlihat bahwa nilai daya serap air semakin meningkat seiring dengan meningkatnya nilai kandungan limbah padat industri tekstil (*sludge*) pada campuran *pavingblock*. Hal ini disebabkan oleh semakin banyak udara yang terjebak antara butiran-butiran pasir dan *sludge* yang dapat mengakibatkan semakin banyak terbentuk lubang atau rongga kecil (pori-pori) yang memungkinkan menjadi tempat bermukim air bebas (reservoir air bebas) sehingga menyebabkan daya serap air pada *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* semakin besar.

Pemanfaatan limbah padat industri tekstil (*sludge*) pada *pavingblock* sebagai pengganti semen, daya serap air yang terjadi relatif kecil. Hal ini dimungkinkan karena udara yang terjebak sedikit dan tidak terlalu banyak menimbulkan ruang kosong (pori-pori) sehingga kemungkinan air bermukim pada ruang kosong tersebut relatif kecil.

Sedangkan *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti pasir, secara umum daya serap air yang terjadi relatif lebih tinggi. Hal ini disebabkan oleh pori-pori udara lebih banyak sehingga kemungkinan air mengisi ruang kosong relatif lebih banyak.

Pembuatan *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* baik sebagai pengganti semen maupun sebagai pengganti pasir harus memenuhi persyaratan daya serap air

rata-rata yang telah ditetapkan dimana menurut SII 0819–88 *pavingblock* mutu III, *pavingblock* harus memenuhi syarat daya serap air rata-rata maksimal 7%. Dari hasil pengujian daya serap air yang telah dilakukan didapat bahwa *pavingblock* tanpa *sludge* memenuhi syarat daya serap air rata-rata sesuai dengan perencanaan awal.

Begitu pula halnya dengan semua variasi *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen masih dapat memenuhi persyaratan daya serap air rata-rata SII 0819–88 *pavingblock* mutu III.

Sedangkan pada *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti pasir tidak dapat memenuhi persyaratan daya serap air sesuai dengan SII 0819–88 *pavingblock* mutu III (melebihi daya serap air rata-rata maksimal 7%).

6.3.3 Berat Satuan *Pavingblock*

Dari analisis data dapat dibahas bahwa pemanfaatan *sludge* pada *pavingblock* menimbulkan kecenderungan penurunan berat satuan baik pada pemanfaatan *sludge* sebagai pengganti semen maupun lagi pemanfaatan *sludge* sebagai pengganti pasir pada *pavingblock*.

Penurunan berat satuan pada *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen relatif kecil. Kecilnya penurunan ini disebabkan oleh kandungan *sludge* pengganti semen mempunyai berat jenis lebih kecil dibanding dengan berat jenis semen sedangkan semen menempati volume sebagian kecil *pavingblock* sehingga berat *sludge* yang menempati ruang semen yang diganti kecil dan menyebabkan berat satuan menurun relatif kecil. Selain itu pori-pori yang terbentuk relatif sedikit dan kepampatan *pavingblock* relatif padat.

Berat satuan *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti pasir terjadi penurunan yang relatif besar. Hal ini disebabkan karena *sludge* pengganti pasir mempunyai berat jenis lebih kecil dibanding dengan berat jenis pasir sedangkan pasir menempati volume sebagian besar *pavingblock* sehingga berat *sludge* yang menempati ruang pasir yang diganti kecil dan menyebabkan berat satuan menurun relatif besar. Selain itu dengan banyaknya *sludge* sebagai pengganti pasir akan mengakibatkan pori-pori yang terbentuk lebih banyak dan mengurangi kemampuan *pavingblock*.

6.4 Analisis Ekonomis dan Komersial

Sebelum pada tahap produksi, suatu produk konstruksi harus memenuhi beberapa persyaratan yang telah ditetapkan baik secara teknis maupun persyaratan ekonomis komersial. Seperti halnya produk konstruksi lainnya, *pavingblock* yang memanfaatkan limbah padat industri tekstil (*sludge*) pada *pavingblock* harus memenuhi persyaratan teknis dan ekonomis-komersial.

Persyaratan teknis pada *pavingblock* berdasarkan SII 0819-88 meliputi kuat desak, ketahanan aus dan daya serap air. Karena keterbatasan peralatan pengujian, tinjauan penelitian ini hanya mencakup persyaratan kuat desak dan daya serap air.

Dari hasil penelitian didapat *pavingblock* yang memenuhi syarat kuat desak rencana yang tertuang dalam SII 0819-88 *pavingblock* mutu III adalah *pavingblock* tanpa *sludge* (variasi IA), *pavingblock* yang mengandung *sludge* sebagai pengganti semen dengan kandungan *sludge* 5% berat semen (variasi IB), 10% berat semen (variasi I C) dan *pavingblock* yang mengandung *sludge* sebagai pengganti semen

dengan kandungan *sludge* 15% berat semen (variasi I D) dengan syarat pekerjaan pemakaian minimal pada umur 28 hari sejak *pavingblock* dibuat. Untuk itu analisis ekonomis komersial dititikberatkan pada *pavingblock-pavingblock* diatas.

Analisis komersial merupakan persyaratan sebelum tahap produksi dengan berpatokan pada bentuk fisik *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* agar menarik konsumen sehingga berdaya jual yang tinggi. Sedangkan persyaratan ekonomis ditujukan agar diketahui besaran biaya bahan baku sehingga dapat diprediksi penurunan biaya bahan baku *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge*.

6.4.1 Analisis Komersial

Agar mendapatkan respon positif dari konsumen terhadap produksi *pavingblock* yang memanfaatkan limbah padat industri tekstil, fisik *pavingblock* harus mempunyai bentuk dan warna yang menarik, terlihat padat, bertekstur permukaan halus dan tidak terlihat retakan-retakan pada permukaan.

Secara visual terlihat *pavingblock* yang memanfaatkan limbah padat industri tekstil (*sludge*) sebagai pengganti semen mempunyai kecenderungan mendapatkan respon positif dari konsumen. Hal ini terlihat pada bentuk fisik *pavingblock* yang rapih, berwarna abu-abu kehijauan akibat campuran *sludge*, terlihat padat seperti pada *pavingblock* tanpa *sludge*, tekstur semua bidang permukaan halus dan tidak terlihat retakan pada semua bidang permukaan *pavingblock* akibat pencampuran *sludge* serta akibat pelepasan *pavingblock* dari cetakan pada saat dibuat.

Sedangkan *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti pasir secara visual mempunyai kecenderungan tidak mendapat respon positif. Hal ini

terlihat dari bentuk yang berwarna hijau dan fisik yang rapuh (permukaan *pavingblock* mudah terlepas), bertekstur kasar dan terlihat retakan-retakan pada permukaan *pavingblock*.

6.4.2 Analisis Ekonomis

6.4.2.1 Kebutuhan Bahan Baku *Pavingblock*

Kebutuhan bahan baku/material *pavingblock* pada analisis ekonomis dititik beratkan pada *pavingblock* yang telah lulus persyaratan kuat desak dan daya serap air yaitu *pavingblock* tanpa *sludge* dan *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen. Adapun kebutuhan bahan baku per unit *pavingblock* adalah sebagai berikut ini.

Pavingblock yang mengandung *sludge* 5 % berat semen :

- a. *Portland cement* (PC) = 0,3249 kg
 $\approx 0,0065$ sak
- b. Pasir sedang = 1,3748 kg = $\frac{1,3748 \text{ kg}}{1.620,5 \text{ kg/m}^3}$
 $= 0,000848 \text{ m}^3$
- c. Pasir kasar = 0,7734 kg = $\frac{0,7734 \text{ kg}}{1.620,5 \text{ kg/m}^3}$
 $= 0,000477 \text{ m}^3$
- d. *Sludge* = 0,0171 kg = $\frac{0,0171 \text{ kg}}{1.055,2 \text{ kg/m}^3}$
 $= 0,000016 \text{ m}^3$

Maka kebutuhan bahan baku per unit *pavingblock* selengkapnya dapat dilihat pada pada tabel berikut ini.

Tabel 6.8 Kebutuhan Bahan Baku per Unit *Pavingblock*

Kode Variasi	Kebutuhan Bahan Baku Per Unit <i>Pavingblock</i>				Kebutuhan Bahan Baku Per Unit <i>Pavingblock</i>				
	PC (kg)	<i>Sludge</i> (kg)	Pasir Sedang (kg)	Pasir Kasar (kg)	PC (kg)	<i>Sludge</i> (m ³)	Pasir Sedang (m ³)	Pasir Kasar (m ³)	
I	A	0.3420	0	1.3748	0.7734	0.3420	0	0.000848	0.000477
	B	0.3249	0.0171	1.3748	0.7734	0.3249	0.000016	0.000848	0.000477
	C	0.3078	0.0342	1.3748	0.7734	0.3078	0.000029	0.000848	0.000477
	D	0.2907	0.00513	1.3748	0.7734	0.2907	0.000043	0.000848	0.000477

Jumlah 1 m² *pavingblock* adalah sebanyak berikut ini.

$$\begin{aligned} \text{Luas } \textit{pavingblock} &= \text{panjang} \times \text{lebar} \\ &= 0,20 \text{ m} \times 0,10 \text{ m} \\ &= 0,02 \text{ m}^2 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 1 \text{ m}^2 \textit{ pavingblock} &= \frac{1}{0,02} \\ &= 50 \text{ unit } \textit{pavingblock} \end{aligned}$$

Maka kebutuhan bahan baku per m² *pavingblock* selengkapnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 6.9 Kebutuhan Bahan Baku per unit dan per m² *Pavingblock*

Kode Variasi	Kebutuhan Bahan Baku Per Unit <i>Pavingblock</i>				Kebutuhan Bahan Baku Per m ² <i>Pavingblock</i>				
	PC (kg)	<i>Sludge</i> (kg)	Pasir Sedang (kg)	Pasir Kasar (kg)	PC (sak)	<i>Sludge</i> (m ³)	Pasir Sedang (m ³)	Pasir Kasar (m ³)	
I	A	0.3420	0	1.3748	0.7734	0.3420	0	0.0424	0.02385
	B	0.3249	0.0171	1.3748	0.7734	0.3249	0.00080	0.0424	0.02385
	C	0.3078	0.0342	1.3748	0.7734	0.3078	0.00145	0.0424	0.02385
	D	0.2907	0.00513	1.3748	0.7734	0.2907	0.00215	0.0424	0.02385

6.4.2.2 Biaya Bahan Baku

Biaya bahan baku merupakan salah satu dari biaya produksi suatu produk yang dapat dilakukan tindakan penekanan biaya terhadapnya. Tindakan penekanan terhadap biaya bahan baku dilakukan dengan jalan mencari suatu terobosan alternatif pengganti bahan baku yang harganya relatif tinggi. Dari hasil penelitian ini diketahui *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen memenuhi persyaratan kuat desak dan daya serap air. Mengingat limbah padat industri tekstil hanya memerlukan biaya pengangkutan dari lokasi pabrik ke lokasi pembuatan *pavingblock*, pemanfaatan *sludge* pada *pavingblock* dapat diartikan bahwa pemanfaatan *sludge* dapat mendukung langkah penekanan terhadap biaya bahan baku, dimana semen merupakan komponen bahan baku *pavingblock* yang paling besar biayanya.

Mengingat gejolak harga yang dapat menyebabkan biaya bahan baku berubah setiap saat mengikuti perubahan tersebut, maka biaya bahan baku pada penelitian ini didasarkan pada harga komponen bahan baku saat penelitian dilakukan. Untuk penerapan hasil penelitian ini pada waktu yang akan datang, biaya bahan baku perlu disesuaikan dengan harga pada saat itu.

Harga komponen bahan baku *pavingblock* pada saat penelitian adalah :

- a. *Portland Cement* merk Nusantara kemasan 50 kg : Rp 21.000,- / sak
- b. Pasir Sungai Krasak : Rp 24.000,- / m³
- c. Biaya angkut *sludge* : Rp 10.000,- / m³

Berikut ini disusun rincian perhitungan biaya bahan baku *pavingblock* per m² untuk *pavingblock* yang mengandung *sludge* 5 % berat semen.

- a. Biaya PC = analisis kebutuhan PC x harga satuan semen
 = 0,3249 sak x Rp 21.000,- / sak = Rp 6.822,90
- b. Biaya *sludge* = analisis *sludge* x harga satuan biaya angkut *sludge*
 = 0,00080 m³ x 10.000,- / m³ = Rp 8,00
- c. Biaya pasir sedang = analisis pasir sedang x harga satuan pasir sedang S. Krasak
 = 0,0424 m³ x 24.000,- / m³ = Rp 1.017,60
- d. Biaya pasir kasar = analisis pasir kasar x harga satuan pasir kasar S. Krasak
 = 0,02385 m³ x 24.000,- / m³ = Rp 572,40

Perhitungan lebih lengkap selanjutnya dapat dilihat pada tabel 6.10 berikut dibawah ini.

Tabel 6.10 Analisis Biaya Bahan Baku per m² *Pavingblock*

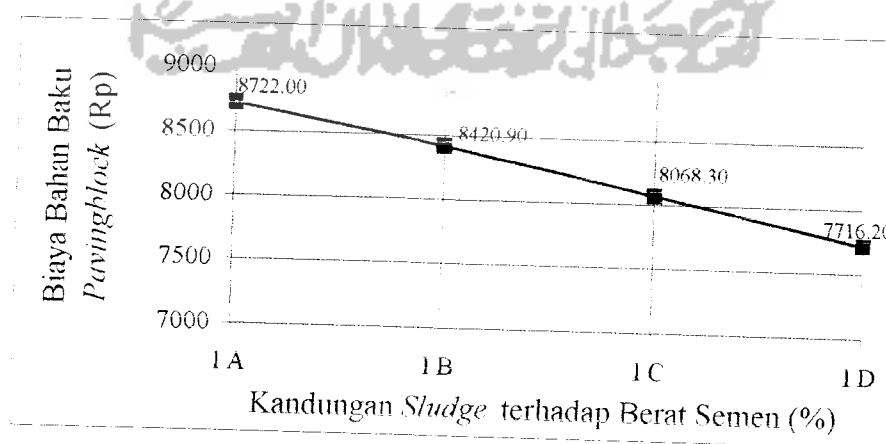
Kode Var.	Bahan Baku	Analisis Bahan Baku	Satuan	Harga Satuan Bahan Baku	Harga Bahan Baku	Jumlah Biaya Bahan Baku
IA	PC merk Nusantara kem. 50 kg	0.34200	sak	Rp 21000.00	Rp 7182.00	Rp 8772.00
	<i>Sludge</i> asal PT. JOGJATEX	0	m ³	Rp 10000.00	Rp 0.00	
	Pasir sedang asal sungai Krasak	0.04240	m ³	Rp 24000.00	Rp 1017.60	
	Pasir kasar asal sungai Krasak	0.02385	m ³	Rp 24000.00	Rp 572.40	
IB	PC merk Nusantara kem. 50 kg	0.34290	sak	Rp 21000.00	Rp 6822.90	Rp 8420.90
	<i>Sludge</i> asal PT. JOGJATEX	0.00080	m ³	Rp 10000.00	Rp 8.00	
	Pasir sedang asal sungai Krasak	0.04240	m ³	Rp 24000.00	Rp 1017.60	
	Pasir kasar asal sungai Krasak	0.02385	m ³	Rp 24000.00	Rp 572.40	
IC	PC merk Nusantara kem. 50 kg	0.30780	sak	Rp 21000.00	Rp 6463.80	Rp 8068.30
	<i>Sludge</i> asal PT. JOGJATEX	0.00145	m ³	Rp 10000.00	Rp 14.50	
	Pasir sedang asal sungai Krasak	0.04240	m ³	Rp 24000.00	Rp 1017.60	
	Pasir kasar asal sungai Krasak	0.02385	m ³	Rp 24000.00	Rp 572.40	
ID	PC merk Nusantara kem. 50 kg	0.29070	sak	Rp 21000.00	Rp 6104.70	Rp 7716.20
	<i>Sludge</i> asal PT. JOGJATEX	0.00215	m ³	Rp 10000.00	Rp 21.50	
	Pasir sedang asal sungai Krasak	0.04240	m ³	Rp 24000.00	Rp 1017.60	
	Pasir kasar asal sungai Krasak	0.02385	m ³	Rp 24000.00	Rp 572.40	

Dari tabel diatas dapat diketahui bahwa *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen, dapat menekan biaya bahan baku *pavingblock*. Perbedaan biaya bahan baku seperti pada tabel diatas, menghasilkan selisih biaya bahan baku yang berguna bagi pihak-pihak tertentu sebagai informasi dalam pengambilan keputusan untuk memilih alternatif bahan baku. Untuk itu berikut ini dipaparkan tabel selisih biaya bahan baku *pavingblock*.

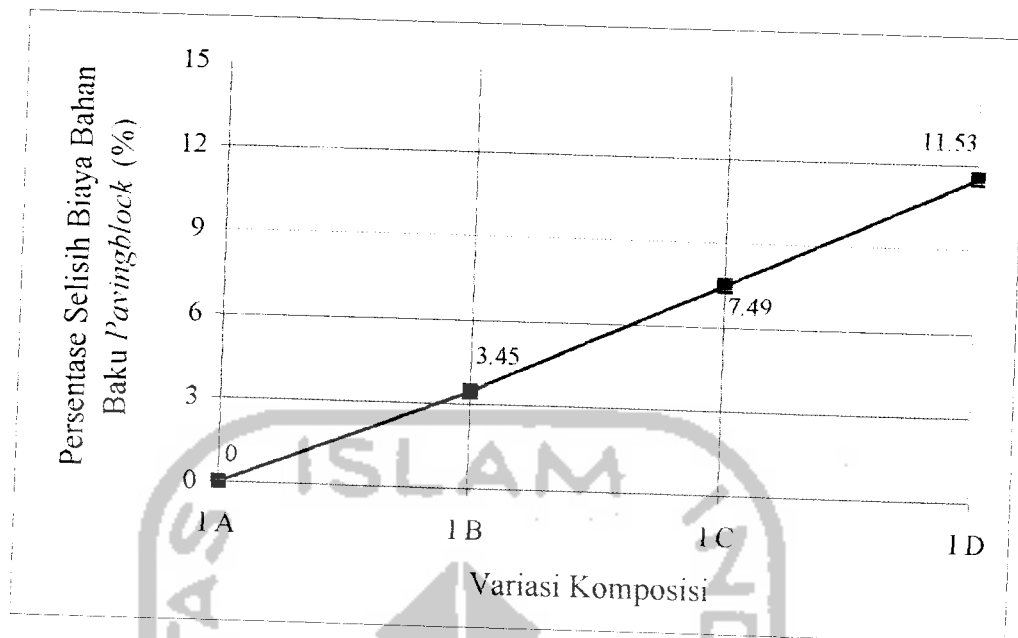
Tabel 6.11 Selisih Biaya Bahan Baku *Pavingblock*

Jenis Bahan Baku	Biaya Bahan Baku untuk Variasi			
	IA	IB	IC	ID
PC merk Nusantara	Rp 7182.00	Rp 6822.90	Rp 6463.80	Rp 6104.70
<i>Sludge</i> asal Yogyateks	Rp 0.00	Rp 8.00	Rp 14.50	Rp 21.50
Pasir Sedang	Rp 1017.60	Rp 1017.60	Rp 1017.60	Rp 1017.60
Pasir Kasar	Rp 572.40	Rp 572.40	Rp 572.40	Rp 572.40
Biaya Bahan Baku per m ² <i>Pavingblock</i>	Rp 8722.00	Rp 8420.90	Rp 8068.30	Rp 7716.20
Selisih Biaya Bahan Baku per m ² <i>Pavingblock</i>		Rp 301.10	Rp 653.70	Rp 1005.80
Persentase Selisih Biaya Bahan Baku terhadap <i>Pavingblock</i> Variasi IA		3.45 %	7.49 %	11.53 %

Dibawah ini ditampilkan grafik yang menunjukkan hubungan biaya bahan baku *pavingblock* terhadap pemanfaatan *sludge* pengganti semen pada variasi campuran.



Gambar 6.13 Grafik Hubungan Biaya Bahan Baku *Pavingblock* per-m² terhadap Variasi Campuran *Pavingblock* yang Lulus Kuat Desak Rencana



Gambar 6.14 Grafik Persentase Hubungan Biaya Bahan Baku *Pavingblock* terhadap Variasi Campuran *Pavingblock* yang Lulus Kuat Desak Rencana

Pada analisis data di atas terlihat bahwa *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen dapat menghemat biaya bahan baku. Selisih biaya bahan baku yang terjadi pada pemanfaatan *sludge* sebagai pengganti semen meningkat seiring dengan bertambahnya semen yang digantikan.

Pavingblock yang tidak menggunakan *sludge* (variasi 1A) merupakan *pavingblock* yang berfungsi sebagai pembanding terhadap *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* menghabiskan biaya bahan baku sebesar Rp 8.722,00 per- m^2 .

Pavingblock yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen dengan kandungan *sludge* sebanyak 5 % berat semen (variasi 1 B) menghabiskan biaya bahan baku sebesar Rp 8.420,90 per- m^2 . Hal ini berarti *pavingblock* yang mengandung *sludge* 5% berat semen dapat menghemat biaya bahan baku sebesar Rp 301,10 atau terjadi penurunan biaya bahan baku sebesar 3,45% dibandingkan dengan *pavingblock* tanpa kandungan *sludge*.

Sedangkan pada *pavingblock* yang memanfaatkan *sludge* sebagai pengganti semen dengan kandungan *sludge* 10 % (variasi I C) menghabiskan biaya bahan baku sebesar Rp 8.068,30 per m² (50 unit), dan berbiaya bahan baku Rp 7.716,20 per m² untuk *pavingblock* berkandungan *sludge* 15 % berat semen (variasi ID). Biaya bahan baku ini lebih rendah daripada *pavingblock* yang tidak mengandung *sludge* (variasi IA) sehingga terjadi penurunan biaya bahan baku sebesar Rp 653,70 per m² dan Rp 1.005,80 per m² masing-masing untuk *pavingblock* yang berkandungan *sludge* 10% dan 15% atau terjadi penurunan biaya bahan baku sebesar 7,49 % dan 11,53 %.

Sesuai dengan pengujian kuat desak yang telah dilakukan sebelumnya dinyatakan bahwa untuk *pavingblock* yang tidak mengandung *sludge* (variasi IA), *pavingblock* yang mengandung *sludge* 5 % berat semen (variasi IB) dan *pavingblock* yang mengandung *sludge* 10 % berat semen (variasi IC) dapat diaplikasikan pemakaian di lapangan minimal pada umur 7 hari setelah dibuat serta minimal umur 28 hari sejak dibuat untuk *pavingblock* yang mengandung *sludge* 15% berat semen (variasi ID). Hal ini perlu diperhatikan agar aplikasi pemakaian *pavingblock* di lapangan dapat memenuhi target mutu dan keuntungan sekaligus.