



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Pengujian *Hammer*

Setelah melaksanakan pengujian *Hammer* di dua lokasi Desa Sriwulan dan Pucang Gading telah diperoleh data-data yang kemudian akan di input dalam sebuah tabel yang menghasilkan rata-rata bacaan dan juga hasil kuat tekan (MPa). *Hammer Test* dilakukan pada umur kolom ke-12, 13, dan 14 bulan dengan ukuran kolom praktis $15\text{cm} \times 15\text{cm} \times 100\text{cm}$ yang dibagi menjadi 3 zona pada setiap sisi kolom yaitu zona atas, zona tengah dan zona bawah. Pada setiap zona diperlakukan 10 (sepuluh) kali tembakan, sehingga didapatkan hasil sebagai berikut:

4.1.1.1 Hasil Pengujian *Hammer* di Desa Sriwulan Kec. Sayung

Pengujian *Hammer* yang dilakukan di Desa Sriwulan ini meliputi 3 (tiga) kolom hasil perbaikan yang berbeda, yaitu kolom I dan II yang berbasis *bonding adhesive agent* dan kolom III adalah kontrol yaitu kolom yang dibuat tanpa menggunakan bahan tambah seperti berbasis *bonding adhesive agent*. Hasil nilai R atau rata-rata bacaan dan hasil kuat tekan (MPa) dengan menggunakan *Hammer Test* yang dapat dilihat pada **Tabel 4.1** sampai dengan **Tabel 4.9**. Adapun tabel tersebut adalah sebagai berikut



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

Tabel 4.1 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom I Sayung Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 12 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI DESA SRIWULAN, SAYUNG KOLOM I																						
1	2	3	4	5										6	7	8	9	10	11	12	13	14
				NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN														
1	ATAS	I-A-01-12	0	51	40	44	44	46	55	56	41	40	44	46,1	0	46,1	41,88	40	56	2,44	447,84	44,78
2		I-A-02-12	0	44	40	44	44	44	42	40	42	42	42	42,4	0	42,4		40	44	0,30		
3		I-A-03-12	0	38	45	40	46	42	38	42	38	38	42	40,9	0	40,9		38	46	0,56		
4		I-A-04-12	0	38	40	41	36	40	32	40	38	38	38	38,1	0	38,1		36	41	2,18		
5	TENGAH	I-B-01-12	0	42	44	44	44	40	42	42	46	46	44	43,4	0	43,4	42,80	40	46	0,35	465,20	46,52
6		I-B-02-12	0	46	43	44	42	46	45	46	40	42	39	43,3	0	43,3		39	46	0,29		
7		I-B-03-12	0	45	46	42	42	40	44	45	40	38	45	42,7	0	42,7		38	46	0,06		
8		I-B-04-12	0	38	43	42	43	44	44	40	38	44	42	41,8	0	41,8		38	44	0,58		
9	BAWAH	I-C-01-12	0	42	46	52	42	44	44	46	44	44	45	44,9	0	44,9	44,03	42	52	0,51	488,95	48,90
10		I-C-02-12	0	43	42	42	42	40	42	40	43	42	42	41,8	0	41,8		40	43	1,28		
11		I-C-03-12	0	50	44	46	42	45	42	38	45	45	40	43,7	0	43,7		38	50	0,19		
12		I-C-04-12	0	46	44	44	45	46	47	45	50	46	44	45,7	0	45,7		44	50	0,97		

Keterangan Tabel 4.1 :

1. Nomer
2. Zona : Daerah tertentu yang dibagi dalam satu kawasan objek benda uji agar lebih mudah untuk pengujian Hammer
3. Kode
Kode I-A-01-12
I : Pengujian *Hammer* Kolom I (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Chipping*) di Sayung
A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*
01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*
12 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Cindy Deniswara

13.12.0069

Richardo Pelipus B. R

13.12.0071



4. Sudut baca (derajat) : Sudut Pukulan yang digunakan pada saat memberikan beban intact (tumbukan) pada permukaan beton. Pada penelitian ini menggunakan sudut baca 0 (nol) derajat.
5. Nilai Tembakan : Nilai yang didapatkan dengan memberikan beban intact (tumbukan) pada permukaan beton dengan menggunakan suatu massa yang diaktifkan dengan menggunakan energi pada besaran tertentu.
6. Rata-Rata : Jumlah dari kesepuluh nilai tembakan yang kemudian dibagi sesuai dengan sepuluh kali pukulan pada permukaan beton kolom (lihat rumus [2.3] halaman 27)
7. Koreksi Bacaan : Koreksi berdasarkan sudut baca pukulan yang diberikan pada beton
8. Bacaan setelah dikoreksi : Hasil penjumlahan antara nilai rata-rata dengan koreksi bacaan
9. Rata-Rata Bacaan : Hasil rata-rata dari bacaan setelah dikoreksi pada setiap zona kolom
10. Nilai Terkecil : Nilai paling rendah dari kesepuluh nilai tembakan
11. Nilai Terbesar : Nilai paling tinggi dari kesepuluh nilai tembakan
12. Standar Deviasi : Simpangan baku dimana menggunakan data uji menggunakan rumus sebagai berikut:



$$s = \left[\frac{\sum (x_i - \bar{X})^2}{(n-1)} \right]^{1/2}$$

Dimana :

S = deviasi standar, MPa

X 1 = individual Strength test seperti
didefinisikan dalam 7.6.2.4

\bar{X} = Rata-rata dari n strength results

n = Jumlah dari consecutive strength test

13. Strength Bacaan

Rata-Rata (kg/cm²) : Nilai yang didapatkan berdasarkan Tabel Strength Hammer Test berdasarkan rata-rata bacaannya.

14. Kuat Tekan (MPa) : Kekuatan beton silinder dalam hal ini diuji dengan Universal Testing Machine

Berdasarkan **Tabel 4.1** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Sayung untuk setiap zona pada umur 12 bulan, Peneliti membagi setiap sisi kolom menjadi 3 zona pengujian dan setiap zona terdapat 10 titik tembakan pengujian hammer test yaitu Zona A bagian atas, Zona B bagian tengah, dan Zona C bagian bawah. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil nilai R dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Bawah dengan hasil rata-rata bacaan sebesar 44,03 dan kuat tekan sebesar 48,89 MPa, sedangkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 41,88 dan kuat tekan sebesar 44,73 MPa.



Tabel 4.2 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom II Sayung Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 12 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI DESA SRIWULAN, SAYUNG KOLOM II																						
1	2	3	4	5										6	7	8	9	10	11	12	13	14
				NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN														
1	ATAS	II-A-01-12	0	42	46	46	44	44	42	43	42	46	43	43,8	0	43,8	44,03	42	46	0,13	488,00	48,80
2		II-A-02-12	0	42	42	46	44	42	44	44	44	45	46	43,9	0	43,9		42	46	0,07		
3		II-A-03-12	0	48	44	46	42	52	46	48	42	52	46	46,6	0	46,6		42	52	1,49		
4		II-A-04-12	0	36	46	44	42	40	42	40	42	44	42	41,8	0	41,8		36	46	1,28		
5	TENGAH	II-B-01-12	0	52	52	50	48	46	48	47	45	52	50	49	0	49	46,78	45	52	1,28	541,00	54,10
6		II-B-02-12	0	46	50	48	46	46	50	50	46	44	44	47	0	47		44	50	0,13		
7		II-B-03-12	0	48	40	48	42	48	42	42	46	52	42	45	0	45		40	52	1,02		
8		II-B-04-12	0	50	48	42	42	44	40	43	48	50	54	46,1	0	46,1		40	54	0,39		
9	BAWAH	II-C-01-12	0	40	46	44	48	48	50	50	42	48	44	46	0	46	41,73	40	48	2,47	445,50	44,55
10		II-C-02-12	0	41	38	46	40	36	42	38	40	38	38	39,7	0	39,7		36	42	1,17		
11		II-C-03-12	0	40	40	40	36	38	38	44	42	44	42	40,4	0	40,4		36	44	0,76		
12		II-C-04-12	0	42	40	42	40	42	40	38	42	44	38	40,8	0	40,8		38	44	0,53		

Keterangan Tabel 4.2 :

Kode II-A-01-04-12

II : Pengujian *Hammer* Kolom II (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Grouting*) di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

12 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.2** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom II di Sayung untuk setiap zona pada umur 12 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan nilai R sebesar 46,78 dan kuat tekan sebesar 54,1 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan nilai rata-rata bacaan sebesar 41,73 dan kuat tekan sebesar 44,55 MPa.



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

Tabel 4.3 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom Kontrol Sayung Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 12 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI DESA SRIWULAN, SAYUNG KOLOM KONTROL																						
1	2	3	4	5										6	7	8	9	10	11	12	13	14
				NILAI TEMBAKAN																		
1	ATAS	III-A-01-12	0	46	38	42	40	48	38	42	41	50	38	42,3	0	42,3	42,15	38,00	50,00	0,09	452,85	45,29
2		III-A-02-12	0	44	42	44	40	45	42	40	42	44	44	42,7	0	42,7		40,00	45,00	0,32		
3		III-A-03-12	0	44	40	42	44	44	39	40	38	43	46	42	0	42		38,00	46,00	0,09		
4		III-A-04-12	0	42	42	40	44	44	43	41	40	40	40	41,6	0	41,6		40,00	44,00	0,32		
5	TENGAH	III-B-01-12	0	52	48	46	48	40	54	54	50	46	54	49,2	0	49,2	46,13	40,00	54,00	1,78	527,00	52,70
6		III-B-02-12	0	44	40	46	44	50	45	48	50	44	44	45,5	0	45,5		40,00	50,00	0,36		
7		III-B-03-12	0	46	44	44	46	48	42	42	44	46	46	44,8	0	44,8		42,00	48,00	0,76		
8		III-B-04-12	0	50	48	42	44	46	46	44	42	44	44	45	0	45		42,00	50,00	0,65		
9	BAWAH	III-C-01-12	0	42	38	44	42	42	42	40	46	40	42	41,8	0	41,8	42,48	38,00	46,00	0,39	456,65	45,67
10		III-C-02-12	0	44	40	42	40	44	44	46	40	44	42	42,6	0	42,6		40,00	46,00	0,07		
11		III-C-03-12	0	40	44	44	41	44	46	44	42	42	44	43,1	0	43,1		40,00	46,00	0,36		
12		III-C-04-12	0	44	38	42	40	40	44	44	42	44	46	42,4	0	42,4		38,00	46,00	0,04		

Keterangan Tabel 4.3 :

Kode III-A-01-04-12

III : Pengujian *Hammer* Kolom Kontrol (Kolom Hasil Penelitian yang dibuat sebagai pembanding antara Kolom I dan Kolom II yang memakai bahan adhesive tambahan di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

12 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.3** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom kontrol di Sayung untuk setiap zona pada umur 12 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 46,13 dan kuat tekan sebesar 52,70 MPa, sedangkan



rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 42,15 dan kuat tekan sebesar 45,29 MPa.

Tabel 4.4 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom I Sayung Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 13 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI DESA SRIWULAN, SAYUNG KOLOM I (TATA)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA (Kg/cm ²)	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	I-A-01-13	0	40	38	36	40	38	40	42	42	44	42	40,2	0	40,2	40,40	36	44	0,12	420,6	42,06
2		I-A-02-13	0	36	38	40	40	38	38	40	38	40	38,6	0	38,6	36		40	1,04			
3		I-A-03-13	0	40	36	40	44	42	42	44	44	46	40	41,8	0	41,8		36	46	0,81		
4		I-A-04-13	0	40	42	40	38	44	42	44	42	40	38	41	0	41		38	44	0,35		
5	TENGAH	I-B-01-13	0	42	44	40	38	44	44	42	42	48	44	42,8	0	42,8	42,45	38	48	0,20	458,55	45,855
6		I-B-02-13	0	36	46	42	42	40	46	40	46	42	44	42,4	0	42,4		36	46	0,03		
7		I-B-03-13	0	44	42	42	40	46	44	42	42	40	42	42,4	0	42,4		40	46	0,03		
8		I-B-04-13	0	38	44	44	42	46	42	38	44	40	44	42,2	0	42,2		38	46	0,14		
9	BAWAH	I-C-01-13	0	48	46	46	48	46	44	42	42	44	42	44,8	0	44,8	43,45	42	48	0,78	477,55	47,755
10		I-C-02-13	0	44	40	40	44	46	42	46	46	48	44	44	0	44		40	48	0,32		
11		I-C-03-13	0	44	46	42	42	38	48	48	42	40	42	43,2	0	43,2		38	48	0,14		
12		I-C-04-13	0	46	44	40	42	40	42	44	38	42	40	41,8	0	41,8		38	46	0,95		

Keterangan Tabel 4.4 :

I : Pengujian *Hammer* Kolom I (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Chipping*) di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*
01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

13 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan Tabel 4.4 didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Sayung untuk setiap zona pada umur 13 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan



sebesar 43,45 dan kuat tekan sebesar 47,76 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 40,40 dan kuat tekan sebesar 42,06 MPa.

Tabel 4.5 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom II Sayung Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 13 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI DESA SRIWULAN, SAYUNG KOLOM II (DWDI)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	II-A-01-13	0	42	44	42	44	40	44	48	44	42	38	42,8	0	42,8	43,10	38	48	0.17	470,9	47,09
2		II-A-02-13	0	40	44	44	42	46	38	42	46	44	44	43	0	43		38	46	0.06		
3		II-A-03-13	0	42	44	38	46	46	42	38	48	42	44	43	0	43		38	48	0.06		
4		II-A-04-13	0	44	40	40	46	52	46	44	40	38	46	43,6	0	43,6		38	52	0.29		
5	TENGAH	II-B-01-13	0	40	46	40	42	44	48	44	52	42	52	45	0	45	44,63	40	52	0.22	499,97	49,997
6		II-B-02-13	0	42	48	48	45	46	44	50	46	40	42	45,1	0	45,1		40	50	0.27		
7		II-B-03-13	0	42	44	46	44	44	40	42	44	42	42	43	0	43		40	46	0.94		
8		II-B-04-13	0	48	40	52	48	42	44	42	50	42	46	45,4	0	45,4		40	52	0.45		
9	BAWAH	II-C-01-13	0	46	44	44	42	46	44	48	44	38	42	43,8	0	43,8	39,8	38	48	2.31	409,4	40,94
10		II-C-02-13	0	38	46	40	36	42	40	40	38	38	40	39,8	0	39,8		36	46	0.00		
11		II-C-03-13	0	38	38	42	38	40	36	40	38	38	40	38,8	0	38,8		36	42	0.58		
12		II-C-04-13	0	40	34	36	30	40	34	40	36	36	42	36,8	0	36,8		30	42	1.73		

Keterangan **Tabel 4.5** :

Kode II-A-01-04-13

II : Pengujian *Hammer* Kolom II (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Grouting*) di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

13 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.5** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom II di Sayung untuk setiap zona pada umur 13 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 44,63 dan kuat tekan sebesar 50,04 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 39,80 dan kuat tekan sebesar 41,03 MPa.

Tabel 4.6 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom Kontrol Sayung Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 13 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI DESA SRIWIJAN, SAYUNG KOLOM KONTROL																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	III-A-01-13	0	46	38	42	40	48	38	42	41	50	38	42.3	0	42.3	42.15	38	50	0.09	453.85	45.385
2		III-A-02-13	0	44	42	44	40	45	42	40	42	44	44	42.7	0	42.7		40	45	0.32		
3		III-A-03-13	0	44	40	42	44	44	39	40	38	43	46	42	0	42		38	46	0.09		
4		III-A-04-13	0	42	42	40	44	44	43	41	40	40	40	41.6	0	41.6		40	44	0.32		
5	TENGAH	III-B-01-13	0	52	48	46	48	40	54	54	50	46	54	49.2	0	49.2	46.13	40	54	1.78	528.6	52.86
6		III-B-02-13	0	44	40	46	44	50	45	48	50	44	44	45.5	0	45.5		40	50	0.36		
7		III-B-03-13	0	46	44	44	46	48	42	42	44	46	46	44.8	0	44.8		42	48	0.76		
8		III-B-04-13	0	50	48	42	44	46	46	44	42	44	44	45	0	45		42	50	0.65		
9	BAWAH	III-C-01-13	0	42	38	44	42	42	42	40	46	40	42	41.8	0	41.8	42.48	38	46	0.39	459.12	45.912
10		III-C-02-13	0	44	40	42	40	44	44	46	40	44	42	42.6	0	42.6		40	46	0.07		
11		III-C-03-13	0	40	44	44	41	44	46	44	42	42	44	43.1	0	43.1		40	46	0.36		
12		III-C-04-13	0	44	38	42	40	40	44	44	42	44	46	42.4	0	42.4		38	46	0.04		

Keterangan **Tabel 4.6** :

Kode III-A-01-04-12

III : Pengujian *Hammer* Kolom Kontrol (Kolom Hasil Penelitian yang dibuat sebagai pembandingan antara Kolom I dan Kolom II yang memakai bahan adhesive tambahan di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

13 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

Berdasarkan **Tabel 4.6** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom kontrol di Sayung untuk setiap zona pada umur 13 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 45,98 dan kuat tekan sebesar 52,51 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 42,4 dan kuat tekan sebesar 45,76 MPa.

Tabel 4.7 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom I Sayung Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 14 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM I (TATA)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	I-A-01-14	0	38	42	42	40	42	44	38	40	44	44	41.4	0	41.4	42.55	38	44	0.66	460.45	46.045
2		I-A-02-14	0	44	40	40	44	42	42	46	44	44	40	42.6	0	42.6		40	46	0.03		
3		I-A-03-14	0	40	42	38	42	44	42	42	46	44	44	42.4	0	42.4		38	46	0.09		
4		I-A-04-14	0	40	46	44	46	44	46	46	44	40	42	43.8	0	43.8		40	46	0.72		
5	TENGAH	I-B-01-14	0	36	40	42	38	42	44	40	48	42	42	41.4	0	41.4	44.2	36	48	1.62	491.8	49.18
6		I-B-02-14	0	42	44	50	46	44	44	46	42	44	46	44.8	0	44.8		42	50	0.35		
7		I-B-03-14	0	44	46	44	40	46	44	42	44	48	46	44.4	0	44.4		40	48	0.12		
8		I-B-04-14	0	44	46	48	46	50	46	42	48	44	48	46.2	0	46.2		42	50	1.15		
9	BAWAH	I-C-01-14	0	40	42	44	40	46	42	42	40	44	44	42.2	0	42.2	43.45	40	46	0.72	477.55	47.755
10		I-C-02-14	0	44	46	40	44	44	40	44	42	44	46	43.4	0	43.4		40	46	0.03		
11		I-C-03-14	0	42	44	44	46	44	44	48	46	44	44	44.6	0	44.6		42	48	0.66		
12		I-C-04-14	0	44	42	42	46	44	45	42	42	46	43	43.6	0	43.6		42	46	0.09		

Keterangan **Tabel 4.7** :

Kode I-A-01-04-14

I : Pengujian *Hammer* Kolom I (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Chipping*) di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

14 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Berdasarkan **Tabel 4.7** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Sayung untuk setiap zona pada umur 14 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 43,65 dan kuat tekan sebesar 48,14 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 40,38 dan kuat tekan sebesar 41,97 MPa.

Tabel 4.8 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom II Sayung Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 14 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM II (DWIDY)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	II-A-01-14	0	42	43	42	40	38	40	48	42	46	42	42.3	0	42.3	42.6	38	48	0.17	461.4	46.14
2		II-A-02-14	0	38	42	44	44	46	48	44	50	40	44	44	0	44		38	50	0.81		
3		II-A-03-14	0	46	44	44	42	44	40	42	38	43	44	42.7	0	42.7		38	46	0.06		
4		II-A-04-14	0	42	44	42	40	38	48	38	40	42	40	41.4	0	41.4		38	48	0.69		
5	TENGAH	II-B-01-14	0	50	52	44	42	44	44	42	44	46	45.2	0	45.2	43.1	42	52	1.21	470.9	47.09	
6		II-B-02-14	0	44	46	44	46	44	50	48	44	42	44	45.2	0		45.2	42	50			1.21
7		II-B-03-14	0	42	44	42	44	42	40	40	42	42	44	42.2	0		42.2	40	44			0.52
8		II-B-04-14	0	38	36	42	40	40	42	40	40	40	40	39.8	0		39.8	36	42			1.91
9	BAWAH	II-C-01-14	0	42	44	42	46	42	46	42	42	42	40	42.8	0	42.8	42.125	40	46	0.39	452.85	45.285
10		II-C-02-14	0	44	38	44	42	42	42	44	45	44	42	42.7	0	42.7		38	45	0.33		
11		II-C-03-14	0	42	46	42	38	42	40	42	38	40	42	41.2	0	41.2		38	46	0.53		
12		II-C-04-14	0	42	40	42	42	44	40	42	44	42	40	41.8	0	41.8		40	44	0.19		

Keterangan **Tabel 4.8** :

Kode II-A-01-04-14

II : Pengujian *Hammer* Kolom II (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Grouting*) di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

14 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

Berdasarkan **Tabel 4.8** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Sayung untuk setiap zona pada umur 14 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 45,53 dan kuat tekan sebesar 51,745 MPa, rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 39,53 dan kuat tekan sebesar 40,49 MPa.

Tabel 4.9 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom Kontrol Sayung Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 14 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM III (DWDIV)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	II-A-01-14	0	42	43	42	40	38	40	48	42	46	42	42.3	0	42.3	42.6	38	48	0.17	461.4	46.14
2		II-A-02-14	0	38	42	44	44	46	48	44	50	40	44	44	0	44		38	50	0.81		
3		II-A-03-14	0	46	44	44	42	44	40	42	38	43	44	42.7	0	42.7		38	46	0.06		
4		II-A-04-14	0	42	44	42	40	38	48	38	40	42	40	41.4	0	41.4		38	48	0.69		
5	TENGAH	II-B-01-14	0	50	52	44	42	44	44	42	44	44	46	45.2	0	45.2	43.1	42	52	1.21	470.9	47.09
6		II-B-02-14	0	44	46	44	46	44	50	48	44	42	44	45.2	0	45.2		42	50	1.21		
7		II-B-03-14	0	42	44	42	44	42	40	40	42	42	44	42.2	0	42.2		40	44	0.52		
8		II-B-04-14	0	38	36	42	40	40	42	40	40	40	40	39.8	0	39.8		36	42	1.91		
9	BAWAH	II-C-01-14	0	42	44	42	46	42	46	42	42	42	40	42.8	0	42.8	42.125	40	46	0.39	452.85	45.285
10		II-C-02-14	0	44	38	44	42	42	42	44	45	44	42	42.7	0	42.7		38	45	0.33		
11		II-C-03-14	0	42	46	42	38	42	40	42	38	40	42	41.2	0	41.2		38	46	0.53		
12		II-C-04-14	0	42	40	42	42	44	40	42	44	42	40	41.8	0	41.8		40	44	0.19		

Keterangan Tabel 4.9 :

Kode III-A-01-04-14

III : Pengujian *Hammer* Kolom Kontrol (Kolom Hasil Penelitian yang dibuat sebagai pembandingan antara Kolom I dan Kolom II yang memakai bahan adhesive tambahan di Sayung

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

14 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

Berdasarkan **Tabel 4.9** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom kontrol di Sayung untuk setiap zona pada umur 14 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 40,025 dan kuat tekan sebesar 525,05 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 42,5 dan kuat tekan sebesar 45,95 MPa.

4.1.1.2 Hasil Pengujian *Hammer* di Pucang Gading

Pengujian *Hammer* yang dilakukan di Pucang Gading ini meliputi 3 (tiga) kolom hasil perbaikan yang berbeda, yaitu kolom I dan II yang berbasis *bonding adhesive agent* dan kolom III adalah kontrol yaitu kolom yang dibuat tanpa menggunakan bahan tambah seperti berbasis *bonding adhesive agent*. Hasil rata-rata bacaan dan hasil kuat tekan (MPa) dengan menggunakan *Hammer Test* yang dapat dilihat pada **Tabel 4.10** sampai dengan **Tabel 4.18**. Adapun tabel tersebut adalah sebagai berikut :

Tabel 4.10 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom I Pucang Gading Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 12 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM I																						
1	2	3	4	5										6	7	8	9	10	11	12	13	14
				NILAI TEMBAKAN																		
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
1	ATAS	I-A-01-12	0	44	46	42	46	44	42	42	44	48	42	44,0	0	44,0	44,63	42	48	0,36	500,35	50,04
2		I-A-02-12	0	42	44	44	48	46	46	50	42	44	44	45,0	0	45,0		42	50	0,22		
3		I-A-03-12	0	48	42	44	46	50	48	52	44	42	42	45,8	0	45,8		42	52	0,68		
4		I-A-04-12	0	42	44	44	44	42	44	42	44	46	45	43,7	0	43,7		42	46	0,53		
5	TENGAH	I-B-01-12	0	44	46	40	42	42	38	42	40	38	42	41,4	0	41,4	45,35	38	46	2,28	511,75	51,18
6		I-B-02-12	0	46	48	44	44	44	46	44	48	46	44	45,4	0	45,4		44	48	0,03		
7		I-B-03-12	0	48	50	48	46	48	52	46	48	50	44	48,0	0	48,0		44	52	1,53		
8		I-B-04-12	0	46	48	46	46	44	46	46	48	48	48	46,6	0	46,6		44	48	0,72		
9	BAWAH	I-C-01-12	0	42	42	38	44	38	40	42	40	46	40	41,2	0	41,2	43,43	38	46	1,28	475,65	47,57
10		I-C-02-12	0	44	44	44	42	42	44	40	44	42	45	43,1	0	43,1		40	45	0,19		
11		I-C-03-12	0	46	44	44	50	44	48	42	50	48	52	46,8	0	46,8		42	52	1,95		
12		I-C-04-12	0	46	40	46	40	46	44	42	42	42	40	42,6	0	42,6		40	46	0,48		



Keterangan **Tabel 4.10** :

Kode I-A-01-04-12

I : Pengujian *Hammer* Kolom I (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Chipping*) di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

12 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.10** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 12 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 45,35 dan kuat tekan sebesar 51,18 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 43,43 dan kuat tekan sebesar 47,57 MPa.



Tabel 4.11 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom II Pucang Gading Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 12 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM II																						
1	2	3	4	5										6	7	8	9	10	11	12	13	14
				NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN														
1	ATAS	II-A-01-12	0	48	44	42	38	42	47	42	48	40	44	43,5	0	43,5	42,625	38	48	0,51	462,35	46,24
2		II-A-02-12	0	42	44	46	44	44	42	43	44	46	39	43,4	0	43,4		39	46	0,45		
3		II-A-03-12	0	43	44	44	38	40	38	48	46	46	44	43,1	0	43,1		38	48	0,27		
4		II-A-04-12	0	42	42	44	38	42	41	38	42	40	36	40,5	0	40,5		36	44	1,23		
5	TENGAH	II-B-01-12	0	46	48	46	54	46	50	48	46	45	42	47,1	0	47,1	43,85	42	54	1,88	485,15	48,52
6		II-B-02-12	0	50	44	44	40	46	44	44	50	46	44	45,2	0	45,2		40	50	0,78		
7		II-B-03-12	0	42	48	46	42	42	46	46	46	47	42	44,7	0	44,7		42	48	0,49		
8		II-B-04-12	0	38	40	38	36	36	40	38	36	44	38	38,4	0	38,4		36	44	3,15		
9	BAWAH	II-C-01-12	0	38	46	46	44	48	42	44	44	46	42	44,0	0	44,0	41,75	38	48	1,30	429,15	42,92
10		II-C-02-12	0	40	42	40	44	40	42	40	42	40	45	41,5	0	41,5		40	45	0,14		
11		II-C-03-12	0	42	40	46	38	46	42	42	40	42	41	41,9	0	41,9		38	46	0,09		
12		II-C-04-12	0	40	38	40	40	40	40	38	40	40	40	39,6	0	39,6		38	40	1,24		

Keterangan **Tabel 4.11** :

Kode II-A-01-04-12

II : Pengujian *Hammer* Kolom II (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Grouting*) di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

12 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.11** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom II di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 12 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 43,85 dan kuat tekan sebesar 48,52 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah



dengan rata-rata bacaan sebesar 40,85 dan kuat tekan sebesar 42,92 MPa.

Tabel 4.12 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom Kontrol Pucang Gading Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 12 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM KONTROL																						
1	2	3	4	5										6	7	8	9	10	11	12	13	14
				NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN														
1	ATAS	III-A-01-12	0	42	44	44	42	42	38	42	48	42	42	42,6	0	42,6	42,68	38	48	0,04	449,10	44,91
2		III-A-02-12	0	40	38	42	40	43	48	42	38	40	38	40,9	0	40,9		38	48	1,02		
3		III-A-03-12	0	50	50	40	46	44	46	50	40	40	48	45,4	0	45,4		40	50	1,57		
4		III-A-04-12	0	44	44	40	38	40	40	40	44	40	48	41,8	0	41,8		38	48	0,51		
5	TENGAH	III-B-01-12	0	44	44	42	40	42	42	44	44	42	44	42,8	0	42,8	41,45	40	44	0,78	440,10	44,01
6		III-B-02-12	0	38	42	38	40	42	40	38	44	42	40	40,4	0	40,4		38	44	0,61		
7		III-B-03-12	0	40	42	42	46	42	40	42	42	44	42	42,2	0	42,2		40	46	0,43		
8		III-B-04-12	0	40	40	40	42	42	38	42	40	42	38	40,4	0	40,4		38	42	0,61		
9	BAWAH	III-C-01-12	0	38	46	38	40	46	42	46	42	42	44	42,4	0	42,4	42,33	38	46	0,04	456,65	45,67
10		III-C-02-12	0	42	44	46	44	42	40	38	42	40	44	42,2	0	42,2		38	46	0,07		
11		III-C-03-12	0	46	42	42	42	42	46	44	44	40	44	43,2	0	43,2		40	46	0,51		
12		III-C-04-12	0	44	40	43	42	40	42	38	38	42	46	41,5	0	41,5		38	46	0,48		

Keterangan **Tabel 4.12** :

Kode III-A-01-04-12

III : Pengujian *Hammer* Kolom Kontrol (Kolom Hasil Penelitian yang dibuat sebagai pembandingan antara Kolom I dan Kolom II yang memakai bahan adhesive tambahan di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

12 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.12** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom kontrol di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 12 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 42,33 dan kuat tekan sebesar 45,67 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 41,45 dan kuat tekan sebesar 44,01 MPa.

Tabel 4.13 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom I Pucang Gading Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 13 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM I (TATA)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	I-A-01-13	0	38	42	44	40	42	40	38	42	46	44	41.6	0	41.6	43.1	38	46	0.87	470.9	47.09
2		I-A-02-13	0	44	42	40	44	44	42	46	44	48	40	43.4	0	43.4		40	48	0.17		
3		I-A-03-13	0	42	44	38	42	44	44	42	48	44	44	43.2	0	43.2		38	48	0.06		
4		I-A-04-13	0	42	46	44	46	44	46	48	44	40	42	44.2	0	44.2		40	48	0.64		
5	TENGAH	I-B-01-13	0	36	38	42	38	42	44	40	50	40	40	41	0	41	44.7	36	50	2.14	501.3	50.13
6		I-B-02-13	0	42	44	52	46	44	46	46	40	48	46	45.4	0	45.4		40	52	0.40		
7		I-B-03-13	0	44	46	44	44	46	44	46	44	48	46	45.2	0	45.2		44	48	0.29		
8		I-B-04-13	0	48	46	48	46	52	50	42	48	44	48	47.2	0	47.2		42	52	1.44		
9	BAWAH	I-C-01-13	0	40	42	44	38	46	42	40	42	40	44	41.8	0	41.8	43.65	38	46	1.07	481.35	48.135
10		I-C-02-13	0	42	45	40	44	44	40	46	42	44	46	43.4	0	43.4		40	46	0.14		
11		I-C-03-13	0	46	42	44	50	44	44	48	46	44	44	45.2	0	45.2		42	50	0.89		
12		I-C-04-13	0	44	44	42	46	44	48	42	42	46	44	44.2	0	44.2		42	48	0.32		

Keterangan Tabel 4.13 :

Kode I-A-01-04-13

I : Pengujian *Hammer* Kolom I (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Chipping*) di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

13 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.13** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 12 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan



kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 45,35 dan kuat tekan sebesar 51,18 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 43,43 dan kuat tekan sebesar 47,57 MPa.

Tabel 4.14 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom II Pucang Gading Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 13 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM II (DWIDY)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	II-A-01-13	0	42	43	42	40	38	38	50	42	46	42	42.3	0	42.3	42.63	38	50	0.19	461.97	46.197
2		II-A-02-13	0	38	42	44	46	46	50	44	50	40	44	44.4	0	44.4		38	50	1.02		
3		II-A-03-13	0	46	44	46	40	44	40	42	38	42	44	42.6	0	42.6		38	46	0.01		
4		II-A-04-13	0	42	42	42	42	38	48	38	40	42	38	41.2	0	41.2		38	48	0.82		
5	TENGAH	II-B-01-13	0	52	50	44	42	48	44	42	44	44	46	45.6	0	45.6	43.2	42	52	1.39	472.8	47.28
6		II-B-02-13	0	44	48	44	44	44	52	48	44	42	44	45.4	0	45.4		42	52	1.27		
7		II-B-03-13	0	42	44	42	46	42	38	40	40	40	46	42	0	42		38	46	0.69		
8		II-B-04-13	0	38	36	42	40	40	42	40	40	40	40	39.8	0	39.8		36	42	1.96		
9	BAWAH	II-C-01-13	0	42	46	42	44	42	46	44	42	42	40	43	0	43	41.8	40	46	0.69	446.4	44.64
10		II-C-02-13	0	44	38	46	42	42	42	44	42	44	42	42.6	0	42.6		38	46	0.46		
11		II-C-03-13	0	42	48	40	38	42	40	38	38	40	40	40.6	0	40.6		38	48	0.69		
12		II-C-04-13	0	38	40	42	42	42	38	42	44	42	40	41	0	41		38	44	0.46		

Keterangan Tabel 4.14 :

Kode II-A-01-04-13

II : Pengujian *Hammer* Kolom II (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Grouting*) di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

13 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Berdasarkan **Tabel 4.14** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom II di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 13 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 43,2 dan kuat tekan sebesar 47,28 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 41,8 dan kuat tekan sebesar 44,64 MPa.

Tabel 4.15 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom Kontrol Pucang Gading Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 13 Bulan

HASIL PENGLUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLON KONTROL																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	III-A-01-13	0	42	44	44	42	42	38	42	48	42	42	42,6	0	42,6	42,675	38	48	0,04	450	45
2		III-A-02-13	0	40	38	42	40	43	48	42	38	40	38	40,9	0	40,9		38	48	1,02		
3		III-A-03-13	0	50	50	40	46	44	46	50	40	40	48	45,4	0	45,4		40	50	1,57		
4		III-A-04-13	0	44	44	40	38	40	40	40	44	40	48	41,8	0	41,8		38	48	0,51		
5	TENGAH	III-B-01-13	0	44	44	42	40	42	42	44	44	42	44	42,8	0	42,8	41,45	40	44	0,78	446,4	44,64
6		III-B-02-13	0	38	42	38	40	42	40	38	44	42	40	40,4	0	40,4		38	44	0,61		
7		III-B-03-13	0	40	42	42	46	42	40	42	42	44	42	42,2	0	42,2		40	46	0,43		
8		III-B-04-13	0	40	40	40	42	42	38	42	40	42	38	40,4	0	40,4		38	42	0,61		
9	BAWAH	III-C-01-13	0	38	46	38	40	46	42	46	42	42	44	42,4	0	42,4	42,325	38	46	0,04	458,55	45,855
10		III-C-02-13	0	42	44	46	44	42	40	38	42	40	44	42,2	0	42,2		38	46	0,07		
11		III-C-03-13	0	46	42	42	42	42	46	44	44	40	44	43,2	0	43,2		40	46	0,51		
12		III-C-04-13	0	44	40	43	42	42	40	38	38	42	46	41,5	0	41,5		38	46	0,48		

Keterangan **Tabel 4.15** :

Kode III-A-01-02-13

III : Pengujian *Hammer* Kolom Kontrol (Kolom Hasil Penelitian yang dibuat sebagai pembandingan antara Kolom I dan Kolom II yang memakai bahan adhesive tambahan di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

13 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*



Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**

Berdasarkan **Tabel 4.15** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom kontrol di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 13 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 42,47 dan kuat tekan sebesar 45,85 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 41,80 dan kuat tekan sebesar 44,64 MPa.

Tabel 4.16 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom I Pucang Gading Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 14 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM I (TATA)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	I-A-01-14	0	38	42	42	40	42	44	38	40	44	44	41.4	0	41.4	42.55	38	44	0.66	460.45	46.045
2		I-A-02-14	0	44	40	40	44	42	42	46	44	40	40	42.6	0	42.6		40	46	0.03		
3		I-A-03-14	0	40	42	38	42	44	42	42	46	44	44	42.4	0	42.4		38	46	0.09		
4		I-A-04-14	0	40	46	44	46	44	46	46	44	40	42	43.8	0	43.8		40	46	0.72		
5	TENGAH	I-B-01-14	0	36	40	42	38	42	44	40	48	42	42	41.4	0	41.4	44.2	36	48	1.62	491.8	49.18
6		I-B-02-14	0	42	44	50	46	44	44	46	42	44	46	44.8	0	44.8		42	50	0.35		
7		I-B-03-14	0	44	46	44	40	46	44	42	44	48	46	44.4	0	44.4		40	48	0.12		
8		I-B-04-14	0	44	46	48	46	50	46	42	48	44	48	46.2	0	46.2		42	50	1.15		
9	BAWAH	I-C-01-14	0	40	42	44	40	46	42	42	42	40	44	42.2	0	42.2	43.45	40	46	0.72	477.55	47.755
10		I-C-02-14	0	44	46	40	44	44	40	44	42	44	46	43.4	0	43.4		40	46	0.03		
11		I-C-03-14	0	42	44	44	46	44	44	48	46	44	44	44.6	0	44.6		42	48	0.66		
12		I-C-04-14	0	44	42	42	46	44	45	42	42	46	43	43.6	0	43.6		42	46	0.09		

Keterangan **Tabel 4.16** :

Kode I-A-01-04-14

I : Pengujian *Hammer* Kolom I (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Chipping*) di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

14 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Berdasarkan **Tabel 4.16** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom I di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 14 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 44,20 dan kuat tekan sebesar 49,18 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 42,55 dan kuat tekan sebesar 46,04 MPa.

Tabel 4.17 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom II Pucang Gading Perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 14 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM II (DWIDY)																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	II-A-01-14	0	42	43	42	40	38	40	48	42	46	42	42.3	0	42.3	42.6	38	48	0.17	461.4	46.14
2		II-A-02-14	0	38	42	44	44	46	48	44	50	40	44	44	0	44		38	50	0.81		
3		II-A-03-14	0	46	44	44	42	44	40	42	38	43	44	42.7	0	42.7		38	46	0.06		
4		II-A-04-14	0	42	44	42	40	38	48	38	40	42	40	41.4	0	41.4		38	48	0.69		
5	TENGAH	II-B-01-14	0	50	52	44	42	44	44	42	44	44	46	45.2	0	45.2	43.1	42	52	1.21	470.9	47.09
6		II-B-02-14	0	44	46	44	46	44	50	48	44	42	44	45.2	0	45.2		42	50	1.21		
7		II-B-03-14	0	42	44	42	44	42	40	40	42	42	44	42.2	0	42.2		40	44	0.52		
8		II-B-04-14	0	38	36	42	40	40	42	40	40	40	40	39.8	0	39.8		36	42	1.91		
9	BAWAH	II-C-01-14	0	42	44	42	46	42	46	42	42	42	40	42.8	0	42.8	42.125	40	46	0.39	452.85	45.285
10		II-C-02-14	0	44	38	44	42	42	42	44	45	44	42	42.7	0	42.7		38	45	0.33		
11		II-C-03-14	0	42	46	42	38	42	40	42	38	40	42	41.2	0	41.2		38	46	0.53		
12		II-C-04-14	0	42	40	42	42	44	40	42	44	42	40	41.8	0	41.8		40	44	0.19		

Keterangan **Tabel 4.17** :

Kode II-A-01-04-14

II : Pengujian *Hammer* Kolom II (Kolom Hasil Perbaikan Penelitian terdahulu dengan metode *Grouting*) di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

14 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*

Keterangan lain lihat **Tabel 4.1**



Berdasarkan **Tabel 4.17** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom II di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 14 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 43,10 dan kuat tekan sebesar 47,09 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Bawah dengan rata-rata bacaan sebesar 42,12 dan kuat tekan sebesar 45,28 MPa.

Tabel 4.18 Tabel Hasil Rata-Rata Bacaan dan Kuat Tekan Kolom Kontrol Pucang Gading Menggunakan *Hammer Test* pada Umur 14 Bulan

HASIL PENGUJIAN HAMMER TEST DI PUCANG GADING KOLOM KONTROL																						
NO	ZONA	KODE	SUDUT BACA (Derajat)	NILAI TEMBAKAN										RATA RATA	KOREKSI BACAAN	BACAAN SETELAH DIKOREKSI	RATA-RATA BACAAN	NILAI TERKECIL	NILAI TERBESAR	STANDAR DEVIASI	STRENGTH BACAAN RATA-RATA Kg/cm ²	KUAT TEKAN (MPa)
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10									
1	ATAS	III-A-01-14	0	42	44	44	42	42	38	42	48	42	42	42,6	0	42,6	42,675	38	48	0,04	469,95	46,995
2		III-A-02-14	0	40	38	42	40	43	48	42	38	40	38	40,9	0	40,9		38	48	1,02		
3		III-A-03-14	0	50	50	40	46	44	46	50	40	40	48	45,4	0	45,4		40	50	1,57		
4		III-A-04-14	0	44	44	40	38	40	40	40	44	40	48	41,8	0	41,8		38	48	0,51		
5	TENGAH	III-B-01-14	0	44	44	42	40	42	42	44	44	42	44	42,8	0	42,8	41,45	40	44	0,78	443,7	44,37
6		III-B-02-14	0	38	42	38	40	42	40	38	44	42	40	40,4	0	40,4		38	44	0,61		
7		III-B-03-14	0	40	42	42	46	42	40	42	42	44	42	42,2	0	42,2		40	46	0,43		
8		III-B-04-14	0	40	40	40	42	42	38	42	40	42	38	40,4	0	40,4		38	42	0,61		
9	BAWAH	III-C-01-14	0	38	46	38	40	46	42	46	42	42	44	42,4	0	42,4	42,325	38	46	0,04	462,35	46,235
10		III-C-02-14	0	42	44	46	44	42	40	38	42	40	44	42,2	0	42,2		38	46	0,07		
11		III-C-03-14	0	46	42	42	42	42	46	44	44	40	44	43,2	0	43,2		40	46	0,51		
12		III-C-04-14	0	44	40	43	42	40	42	38	38	42	46	41,5	0	41,5		38	46	0,48		

Keterangan **Tabel 4.18** :

Kode III-A-01-04-14

III : Pengujian *Hammer* Kolom Kontrol (Kolom Hasil Penelitian yang dibuat sebagai pembandingan antara Kolom I dan Kolom II yang memakai bahan adhesive tambahan di Pucang Gading

A : Zona Kolom Tembakan Pengujian *Hammer*

01-04 : 4 (empat) Sisi Kolom yang akan diberikan tembakan dengan *Hammer*

14 : Umur Kolom Pengujian *Hammer*



Berdasarkan **Tabel 4.18** didapatkan hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan kolom kontrol di Pucang Gading untuk setiap zona pada umur 14 bulan. Dari tabel diatas dapat dilihat hasil rata-rata bacaan dan kuat tekan tertinggi terdapat pada zona Atas dengan rata-rata bacaan sebesar 43,03 dan kuat tekan sebesar 46,99 MPa, sedangkan rata-rata bacaan dan kuat tekan terendah terdapat pada zona Tengah dengan rata-rata bacaan sebesar 42,68 dan kuat tekan sebesar 46,24 MPa.

4.1.2 Hasil Pengujian *Core Drill*

Hasil Pengujian *Core Drill* berupa sebuah input data dari benda uji yang diidentifikasi berdasarkan berat, panjang (mm), diameter (mm), luas penampang (mm²) dan beberapa faktor koreksi. Faktor koreksi (panjang dibagi dengan diameter), dan faktor koreksi drilling.

4.1.2.1 Hasil Pengujian *Core Drill* di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung

Pengujian *Core Drill* yang dilakukan di Desa Sriwulan ini meliputi 3 (tiga) kolom hasil perbaikan yang berbeda, yaitu kolom I dan II yang berbasis *bonding adhesive agent* dan kolom III adalah kontrol. Pengambilan inti beton dilakukan pada zona atas, zona tengah dan zona bawah pada setiap kolom. Hasil uji kuat tekan beton hasil *core drill* dapat dilihat pada **Tabel 4.19**



Tabel 4.19 Tabel Hasil Kuat Tekan Kolom 1, Kolom 2 dan Kolom Kontrol di Desa Sriwulan Kecamatan Sayung pada Umur 14Bulan

NO	BERAT	PANJANG L (mm)	DIAMETER D (mm)	GAYA (N)	LUAS PENAMPANG (mm ²)	L/D	FAKTOR KOREKSI L/D	FAKTOR KOREKSI	FAKTOR KOREKSI DRILLING	KUAT TEKAN SILINDER (MPa)	KET
1	1120	140	70	29848	3850	2	1	1.036	1.06	8.513734982	Kolom I
2	1180	140	70	34932	3850	2	1	1.036	1.06	9.963876655	
3	1070	140	70	45920	3850	2	1	1.036	1.06	13.09805382	
4	1100	140	70	84629	3850	2	1	1.036	1.06	24.13926822	Kolom II
5	1130	140	70	84715	3850	2	1	1.036	1.06	24.16379855	
6	860	105	70	49856	3850	1.5	1	1.036	1.06	14.22074415	
7	1250	140	70	183844	3850	2	1	1.036	1.06	52.43899404	K. KONTROL
8	1210	140	70	149896	3850	2	1	1.036	1.06	42.75578996	
9	1170	140	70	161212	3850	2	1	1.036	1.06	45.98352465	

Keterangan Tabel 4.19 :

Berat (gr) : Berat silinder beton dalam satuan gram

Panjang L(mm) : Panjang silinder beton dalam satuan milimeter

Diameter D (mm) : Diameter silinder beton dalam satuan milimeter

Gaya Tekan P (N) : Gaya yang didapatkan pada suatu luasan bidang secara tegak lurus dengan alat Universal Testing Machine atau alat Compression Test yang ditekan pada permukaan silinder beton dalam satuan Newton

Luas Penampang (mm²) : Luas Permukaan silinder beton

$$= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2$$

L / D (mm) : Hasil dari panjang silinder beton dibagi dengan diameter silinder beton



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*

Faktor Koreksi L/D: Berdasarkan ASTM C42/C 42M-03

Faktor Koreksi

Diameter : Faktor koreksi yang diambil berdasarkan diameter pengambilan inti beton (core) yaitu ACI 214.4R-03

Faktor Koreksi

Drilling :Faktor koreksi mata bor yang digunakan selama proses drilling beton yaitu sebesar 1,06 berdasarkan ACI 214.4R-03

Contoh Perhitungan Kuat Tekan Silinder (Mpa) :

Kuat Tekan Kolom II

= Gaya Tekan (P) × Luas Penampang Silinder × Faktor Koreksi L/D × Faktor Koreksi diameter × Faktor Koreksi Drilling

$$= P \times \left\{ \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \right\} \times F.\text{Koreksi (L/D)} \times F.\text{Koreksi D} \times$$

F.Koreksi Drilling

$$= 137596 \text{ N} \times \left\{ \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 70 \text{ mm} \times 70 \text{ mm} \right\} \times 1 \times 1,036 \times 1,06$$

$$= 137596 \text{ N} \times 3850 \text{ mm}^2 \times 1 \times 1,036 \times 1,06$$

$$= 39,247 \text{ MPa}$$

Berdasarkan **Tabel 4.19** hasil kuat tekan kolom 1, kolom 2, dan kolom kontrol di Desa Sriwulan Kecamatan Sayung pada umur 14 bulan didapatkan kuat tekan terbesar diperoleh kolom kontrol sebesar 52,44 MPa dan kuat tekan terendah diperoleh dari Kolom II sebesar 8,51 MPa. Dalam tabel di atas untuk data panjang (mm), diameter (mm), luas penampang dan faktor-faktor koreksi memiliki angka yang sama. Untuk panjang yang didapatkan pada kolom II berbeda dengan ukuran panjang pada kolom lain yaitu 105 mm,



karena sebelumnya terjadi kesalahan saat proses pemotongan benda uji sehingga dihitung dengan rumus : $1,5 \times \text{Diameter (mm)}$.

4.1.2.2 Hasil Pengujian *Core Drill* di Pucang Gading

Pengujian *Core Drill* yang dilakukan di Pucang Gading ini meliputi 3 (tiga) kolom hasil perbaikan yang berbeda, yaitu kolom I dan II yang berbasis *bonding adhesive agent* dan kolom III adalah kontrol. Pengambilan inti beton dilakukan pada zona atas, zona tengah dan zona bawah pada setiap kolom. Hasil uji kuat tekan beton hasil *core drill* dapat dilihat pada **Tabel 4.20**.

Tabel 4.20 Tabel Hasil Kuat Tekan Kolom 1, Kolom 2 dan Kolom Kontrol di Pucang Gading pada Umur 14Bulan

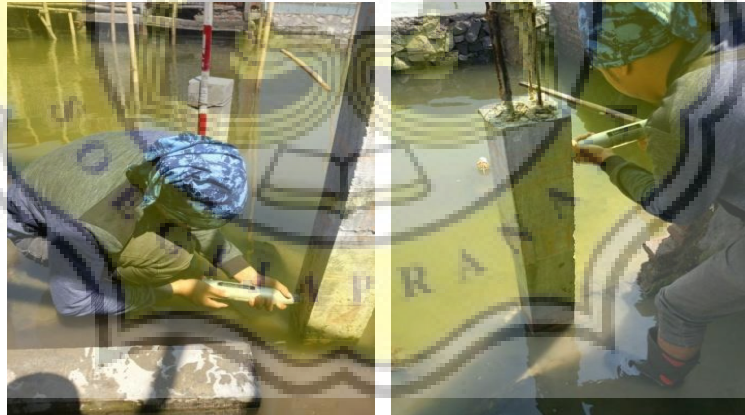
NO	BERAT	PANJANG (mm)	DIAMETER (mm)	GAYA (N)	LUAS PENAMPANG (mm ²)	L/D	FAKTOR KOREKSI L/D	FAKTOR KOREKSI DIAMETER	FAKTOR KOREKSI DRILLING	KUAT TEKAN SILINDER (MPa)	KET.
1	1310	140	70	137596	3850	2	1	1.036	1.06	39.24738269	Kolom II
2	1260	140	70	141860	3850	2	1	1.036	1.06	40.46363055	
3	1230	140	70	154324	3850	2	1	1.036	1.06	44.01881658	
4	1240	140	70	258136	3850	2	1	1.036	1.06	73.62977396	Kolom I
5	1180	140	70	189012	3850	2	1	1.036	1.06	53.91309556	
6	1190	140	70	209920	3850	2	1	1.036	1.06	59.87681745	
7	1230	140	70	126608	3850	2	1	1.036	1.06	36.11320553	K. KONTROL
8	1240	140	70	175972	3850	2	1	1.036	1.06	50.19361338	
9	1260	140	70	174988	3850	2	1	1.036	1.06	49.9129408	

Berdasarkan **Tabel 4.20** hasil kuat tekan kolom 1, kolom 2, dan kolom kontrol di Pucang Gading pada umur 14 bulan didapatkan hasil kuat tekan terbesar pada kolom 1 (kolom Tata) sebesar 73,63 MPa. Sedangkan hasil kuat tekan terendah diperoleh kolom kontrol sebesar 36,11 MPa.

4.1.3 Hasil Pengamatan

4.1.3.1 Hasil Pengamatan Pengujian *Hammer* di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung

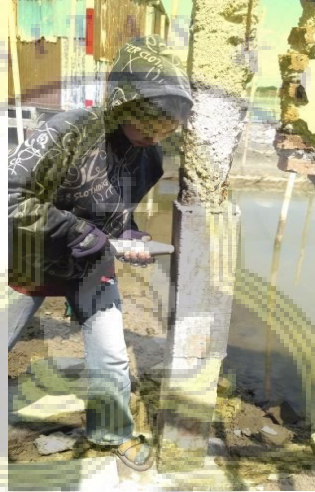
Setelah dilakukannya pengujian *Hammer* di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung dapat dilihat dalam Sub Bab 4.1 dengan tabel hasil rerata R dan kuat tekan (MPa). Berdasarkan dari **Tabel 4.1** sampai dengan **Tabel 4.9** dapat dilihat dengan nilai R dan kuat tekan (MPa) pada umur 12, 13 dan 14 bulan yang terbesar didapatkan pada kolom I, kolom II dan kolom kontrol (tanpa bahan tambah) dengan zona tengah kolom dan yang terendah didapatkan pada zona atas kolom. Pada lokasi Sayung ketiga kolom yang diuji berada di kawasan air rob. Sebagian besar kolom yang terendah air rob berada di zona bawah dan tengah. Rata-rata air mencapai ketinggian 15- 20 cm dari dasar kolom.



Gambar 4.1 *Hammer Test* bulan ke-12 Desa Sriwulan, Kec. Sayung



Gambar 4.2 *Hammer Test* bulan ke-13 Desa Sriwulan, Kec. Sayung



Gambar 4.3 *Hammer Test* bulan ke-14 Desa Sriwulan, Kec. Sayung

4.1.3.2 Hasil Pengamatan Pengujian *Hammer* di Pucang Gading

Hasil pengujian *Hammer* yang berlokasi di Pucang Gading dapat dilihat dalam Sub Bab 4.1 pada Tabel 4.10 sampai dengan Tabel 4.18. Dalam tabel pengujian hasil nilai R atau rata-rata bacaan dan juga hasil kuat tekan (MPa) dapat dilihat nilai terbesar dan terendahnya pada jangka waktu umur 12, 13 dan 14 bulan. Nilai R dan kuat tekan (MPa) terbesar terletak pada zona tengah kolom sedangkan nilai terendahnya terletak pada zona bawah kolom. Kolom yang terdapat di Pucang Gading tersebut dalam

kondisi kering tidak seperti kolom pada lokasi sayung yang dirawat dalam air rob dalam jangka waktu lama.



Gambar 4.4 *Hammer Test* bulan ke-12 Pucang Gading



Gambar 4.5 *Hammer Test* bulan ke-13 Pucang Gading



Gambar 4.6 *Hammer Test* bulan ke-14 Pucang Gading



4.1.3.3 Hasil Pengamatan Pengujian *Core Drill* di Desa Sriwulan, Kec. Sayung

Core Drill Test yang telah dilakukan pada bulan ke-14 (empat belas) dengan 3 (tiga) titik core pada kolom di satu sisinya. Pengambilan inti beton dilakukan pada ketiga zona yaitu atas, tengah dan bawah. Masing-masing dari benda uji atau inti beton yang telah diambil dari kolom nantinya akan kembali diuji kuat tekannya. Di Desa Sriwulan dapat dilihat bagian-bagian dari inti beton yang telah diambil dari kolom berupa silinder dengan diameter 7 (tujuh) cm dan tingginya 14 cm dapat dihitung volume silindernya yaitu :

$$\begin{aligned}\text{Volume Silinder} &= \pi \times r^2 \times t \\ &= 22/7 \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \times 14 \text{ cm} \\ &= 2156 \text{ cm}^3\end{aligned}$$

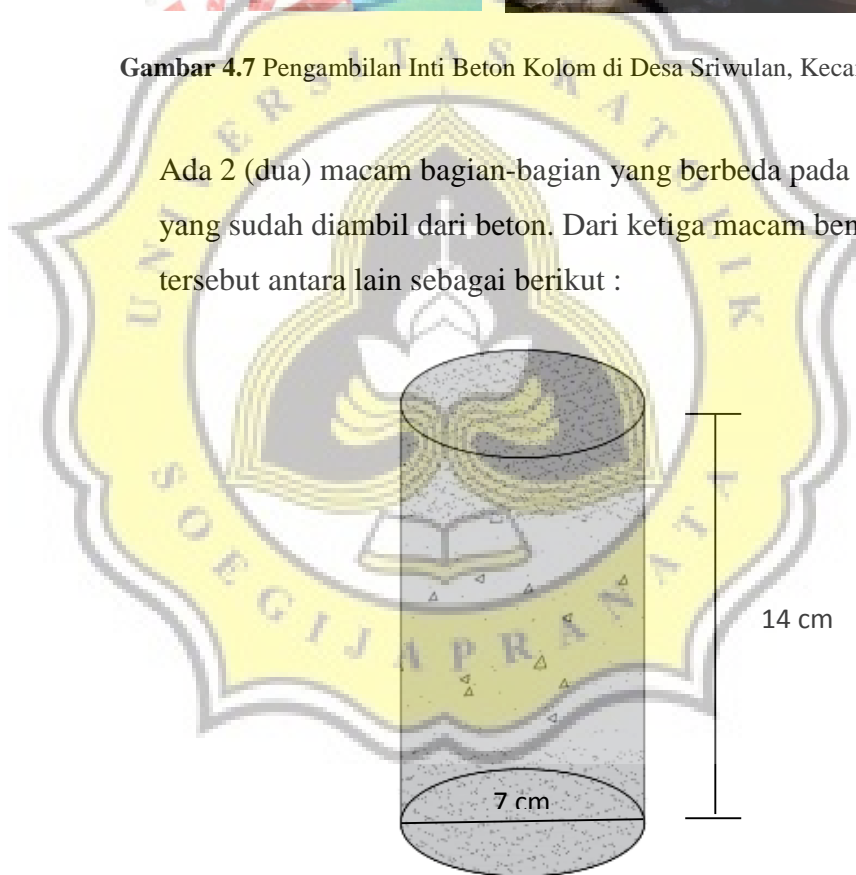
$$\begin{aligned}\text{Luas Permukaan} &= \frac{1}{4} \times \pi \times D^2 \\ &= \frac{1}{4} \times \frac{22}{7} \times 7 \text{ cm} \times 7 \text{ cm} \\ &= 38,5 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

Berikut adalah benda uji silinder beton atau inti beton yang telah diambil dari kolom :



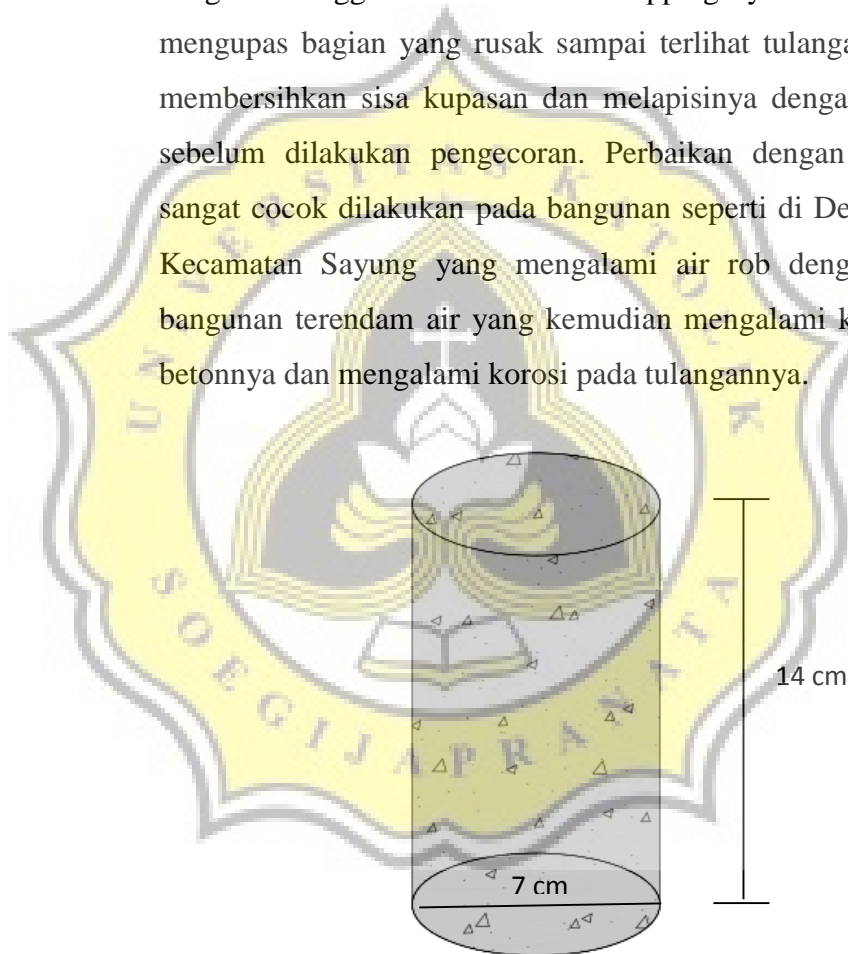
Gambar 4.7 Pengambilan Inti Beton Kolom di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung

Ada 2 (dua) macam bagian-bagian yang berbeda pada inti beton yang sudah diambil dari beton. Dari ketiga macam bentuk bagian tersebut antara lain sebagai berikut :



Gambar 4.8 Bagian Lapisan Inti Beton Silinder Kolom I dan Kolom II Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent* Menggunakan *Core Drill* di Desa Sriwulan, Kec.Sayung

Berdasarkan Gambar 4.8 dengan penggambaran ilustrasi bagian lapisan inti beton silinder kolom I hasil perbaikan dengan bahan tambah *bonding adhesive agent* dapat dilihat bagian atas dan bawah sangat berbeda dengan bagian tengah silinder beton, dikarenakan pada kolom I merupakan hasil perbaikan dengan menggunakan bahan tambah berbasis *bonding adhesive agent* dengan menggunakan metode *chipping* yaitu dengan cara mengupas bagian yang rusak sampai terlihat tulangan kemudian membersihkan sisa kupasan dan melapisinya dengan lem beton sebelum dilakukan pengecoran. Perbaikan dengan metode ini sangat cocok dilakukan pada bangunan seperti di Desa Sriwulan, Kecamatan Sayung yang mengalami air rob dengan sebagian bangunan terendam air yang kemudian mengalami keropos pada betonnya dan mengalami korosi pada tulangnya.



Gambar 4.9 Bagian Lapisan Inti Beton Silinder Kolom Kontrol Tanpa Bahan Tambah Menggunakan *Core Drill* di Desa Sriwulan, Kec.Sayung

Berdasarkan Gambar 4.9 yang terlihat sangatlah berbeda dengan bagian lapisan inti beton silinder kolom I dan kolom II yang

menggunakan bahan tambah berbasis *bonding adhesive agent*. Pada kolom kontrol tersebut dibuat dengan tujuan untuk menjadi pembanding antara kolom yang diperbaiki dengan lem beton serta kolom yang dibuat tanpa menggunakan bahan tambah.

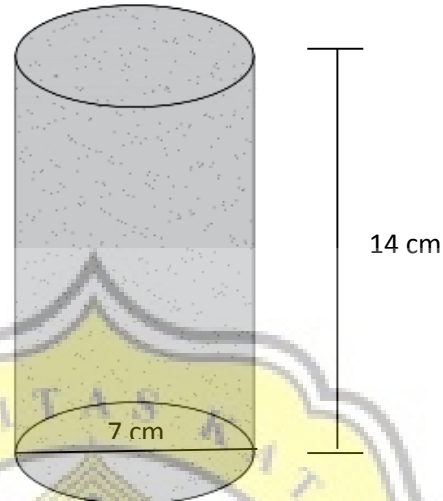
4.1.3.4 Hasil Pengamatan Pengujian *Core Drill* di Pucang Gading

Pengujian *Core Drill* di Pucang Gading juga menghasilkan silinder beton yang berbeda. Pada kolom hasil perbaikan I dan II dengan berbasis *bonding adhesive agent* sama dengan kolom hasil perbaikan I dan II yang berlokasi di Desa Sriwulan, Kec. Sayung, akan tetapi bedanya terletak pada kondisi kolomnya yaitu pada daerah kering, sebaliknya kolom yang ada di Sayung terendam dengan air rob, sehingga lapisan-lapisan yang terlihat pun sedikit berbeda. Dalam hal ini nantinya juga akan mempengaruhi kuat tekan dari setiap silinder beton yang akan diuji. Untuk volume dan ukuran diameter serta tinggi dari sampel silinder beton sama dengan pengambilan sampel silinder beton yang dilakukan di Desa Sriwulan, Kec. Sayung.



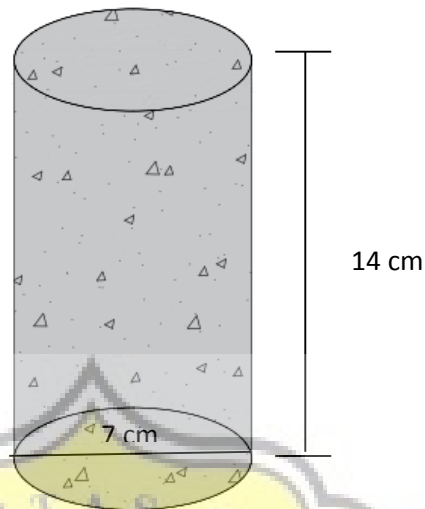
Gambar 4.10 Pengambilan Inti Beton Kolom di Pucang Gading

Adapun gambaran ilustrasi bagian lapisan dari silinder beton yang telah diambil dengan pengujian *core drill* adalah sebagai berikut :



Gambar 4.11 Bagian Lapisan Inti Beton Silinder Kolom I Dengan Bahan Tambah Menggunakan *Core Drill* di Pucang Gading

Berbeda dengan ilustrasi bagian lapisan yang sebelumnya dilihat pada **Gambar 4.8** dan **Gambar 4.9**, lapisan pada silinder beton kolom I yang berlokasi di Pucang Gading ini tidak terlihat material batu atau kricak. Sedangkan pada kolom kontrol hampir sama dengan bagian lapisan yang dimiliki oleh sampel silinder beton di Desa Sriwulan, Kec. Sayung. Berikut adalah bagian inti beton silinder kolom kontrol :



Gambar 4.12 Bagian Lapisan Inti Beton Silinder Kolom Kontrol Tanpa Bahan Tambah Menggunakan *Core Drill* di Pucang Gading

Berdasarkan hasil pengamatan dapat dilihat dari **Gambar 4.12** bagian lapisan inti beton silinder kolom kontrol tanpa bahan tambah menggunakan *Core Drill* di Pucang Gading seperti silinder beton yang terdapat di Desa Sriwulan Kecamatan Sayung, kericak atau material kerikil terlihat pada bagian lapisan beton silinder yang telah di *core drill*.

Setelah benda uji di bor dan diambil inti betonnya kemudian akan dilakukan pengujian kuat tekan pada silinder beton. Sebelum di uji kuat tekan, silinder beton akan di caping terlebih dahulu. Capping adalah proses pemberian cairan belerang pada dua permukaan yaitu sisi atas dan sisi bawah.



Draft Tugas Akhir
Kinerja Jangka Panjang Kolom Hasil Perbaikan Dengan *Bonding Adhesive Agent*



Gambar 4.13 Proses Caping Pada Silinder Beton Sebelum Pengujian Kuat Tekan



Gambar 4.14 Silinder Beton Sayung yang Telah di Caping



Gambar 4.15 Silinder Beton Pucang Gading yang Telah di Caping

4.1.3.5 Hasil Pengamatan Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Setelah *Core Drill* di Sayung



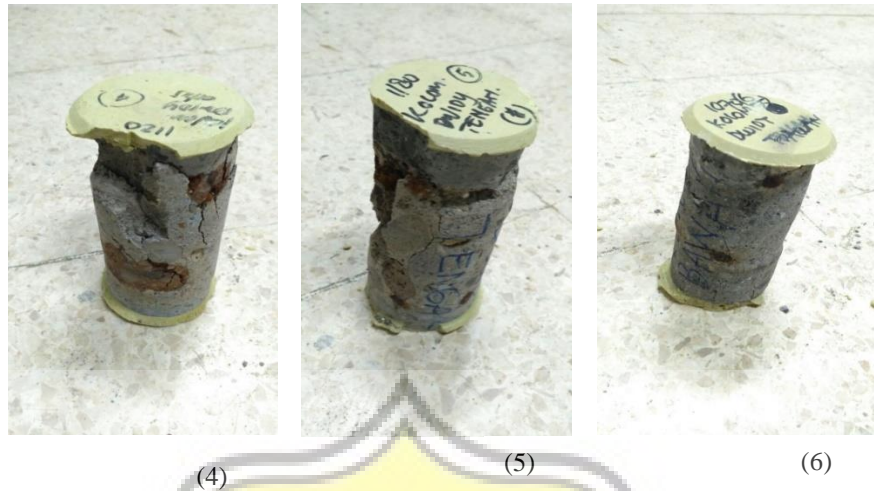
(1)

(2)

(3)

Gambar 4.16 Silinder Beton Kolom 1 Zona Atas (1), Zona Tengah (2), dan Zona Bawah (3) di Sayung

Pada **Gambar 4.16** diidentifikasi pada Zona Atas kolom 1 Sayung setelah dilakukan pengujian kuat tekan dapat dilihat bahwa benda uji mengalami pecah pada bagian bawah permukaannya, sedangkan pada Zona Tengah dapat dilihat bahwa silinder beton atau benda uji mengalami rusak dan pecah tetapi belum sampai terlepas di bagian permukaannya. Serta pada Zona bagian Bawah kolom 1 mengalami sedikit kerusakan pada bagian permukaannya. Pada kolom 1 Sayung ini adalah kolom yang mengalami perbaikan dengan *Bonding Adhesive Agent*, pada lapisannya tidak seragam dan padat sehingga mengalami banyak pecah pada permukaannya.



Gambar 4.17 Silinder Beton Kolom 2 Zona Atas (4), Zona Tengah (5), dan Zona Bawah (6) di Sayung

Dari **Gambar 4.17** dapat dilihat pada kolom 2 di setiap zonanya yaitu Zona Atas, Zona Tengah dan Zona Bawah sama halnya dengan benda uji pada kolom 1 yang juga sebagai kolom hasil perbaikan berbasis *bonding adhesive agent*, kemungkinan pada proses perbaikan saat pengecoran yang kurang sempurna dan bagian lapisan benda uji tidak seragam yang mengakibatkan benda uji pecah saat dilakukan pengujian kuat tekan. Bagian lapisan dari silinder beton kolom 2 tersebut pada bagian atas terlihat di cor tanpa terlihat material kerikil atau kericak, pada bagian tengah lapisan beton tertutup bagus dengan adanya material kerikil atau kericak, sedangkan pada bagian bawahnya hampir sama dengan bagian atasnya yang tidak terlihat material kerikil.



Gambar 4.18 Silinder Beton Kolom Kontrol Zona Atas (7), Zona Tengah (8),

Berdasarkan **Gambar 4.18** silinder beton kolom kontrol di Sayung dapat dilihat berbeda dari hasil kuat tekan pada kolom hasil perbaikan. Pada benda uji permukaan mengalami keretakan dan material sedikit terkelupas dari permukaannya. Pada silinder beton yang satu ini dengan zona bagian atas, tengah maupun bawah lapisannya terlihat padat dan terlihat material kerikil atas kerikak pada permukaannya. Sehingga pada saat di kuat tekan kemungkinan silinder beton tidak mengalami keretakan yang besar.

4.1.3.6 Hasil Pengamatan Pengujian Kuat Tekan Silinder Beton Setelah *Core Drill* di Pucang Gading



(1)

(2)

(3)

Gambar 4.19 Silinder Beton Kolom 1 Zona Atas (1), Zona Tengah (2), dan Zona Bawah (3) di Pucang Gading

Pada **Gambar 4.19** diidentifikasi pada Zona Atas, tengah dan bawah kolom 1 Pucang Gading setelah dilakukan pengujian kuat tekan dapat dilihat bahwa rata-rata benda uji mengalami pecah pada bagian tengah agak ke pinggir. Ini menunjukkan kalau benda uji mempunyai kuat tekan yang relatif tinggi.



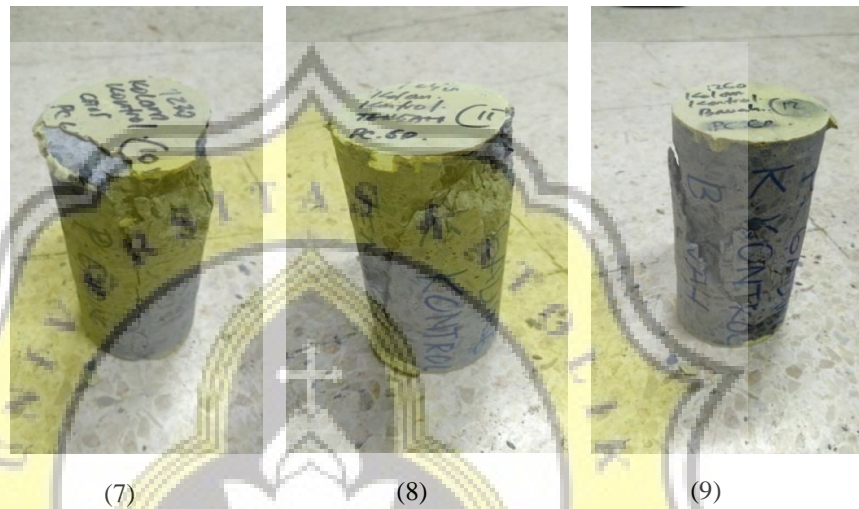
(4)

(5)

(6)

Gambar 4.20 Silinder Beton Kolom 2 Zona Atas (4), Zona Tengah (5), dan Zona Bawah (6) di Pucang Gading

Pada **Gambar 4.20** diidentifikasi pada Zona Atas, tengah dan bawah kolom 2 Pucang Gading setelah dilakukan pengujian kuat tekan dapat dilihat bahwa rata-rata benda uji mengalami pecah pada bagian sisi silinder. Benda uji tidak mengalami pecah pada tengahnya seperti pada kolom 1.



Gambar 4.21 Silinder Beton Kolom Kontrol Zona Atas (7), Zona Tengah (8), dan Zona Bawah (9) di Pucang Gading

Pada **Gambar 4.20** diidentifikasi pada Zona Atas, tengah dan bawah kolom kontrol Pucang Gading setelah dilakukan pengujian kuat tekan dapat dilihat bahwa rata-rata benda uji mengalami pecah pada bagian sisi silinder. Pecah yang terjadi pada benda uji cenderung terjadi secara diagonal pada silinder dari tengah ke arah bawah.

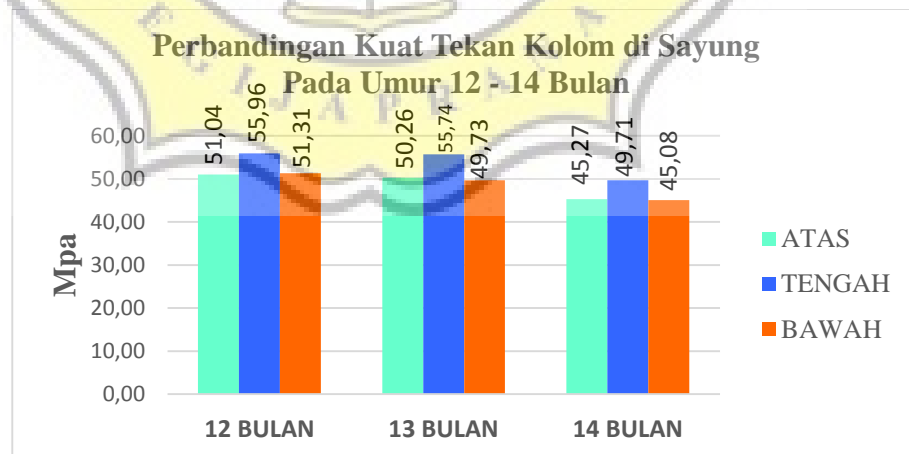
4.2 Pembahasan

4.2.1 Hasil Pengujian *Hammer* di Sayung dan Pucang Gading

Setelah melakukan pengujian hammer pada permukaan kolom hasil perbaikan berbasis bahan tambah *bonding adhesive agent* dan kolom kontrol sebagai pembanding tanpa menggunakan bahan tambah. Hasil nilai R atau rata-rata bacaan dan kuat tekan (MPa) yang telah diinput dalam tabel kemudian akan dibaca dalam sebuah grafik atau diagram batang pada lokasi Desa Sriwulan Kecamatan Sayung dan Pucang Gading pada umur kolom 12, 13 dan 14 bulan.

4.2.1.1 Perbandingan Rerata Kuat Tekan Kolom Hasil Perbaikan Menggunakan Bahan Tambah Berbasis *Bonding Adhesive Agent* Tiap Zona Pada Umur 12, 13 dan 14 Bulan di Sayung

Pada pengujian *Hammer Test* kolom di Sayung terdapat 3 (tiga) kolom yaitu kolom 1 yang menggunakan bahan tambah SikaCim berbasis *bonding adhesive agent*, kemudian kolom 2 yang juga menggunakan bahan tambah lem beton dan yang menjadi pembanding adalah kolom kontrol yang tanpa menggunakan bahan tambah.



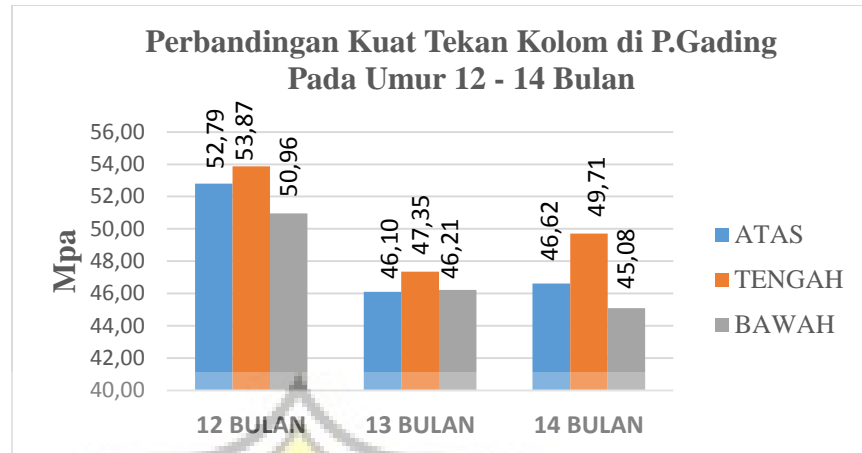
Gambar 4.22 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Hammer Test* Kolom Hasil Perbaikan dengan Bahan Tambah *Bonding Adhesive Agent* Pada Umur 12, 13, dan 14 Bulan di Sayung.



Berdasarkan **Gambar 4.16** diperoleh hasil kuat tekan (MPa) *hammer test* kolom hasil perbaikan menggunakan bahan tambah *bonding adhesive agent* pada umur 12, 13, dan 14 bulan di Sayung. Pada umur 12 bulan diperoleh kuat tekan tertinggi pada Zona Tengah sebesar 55,96 MPa dan kuat tekan terendah pada Zona Atas dengan hasil sebesar 51,04 MPa. Pada umur 13 bulan didapatkan kuat tekan tertinggi pada Zona Tengah 55,74 MPa dan kuat tekan terendah pada Zona Bawah sebesar 49,73 MPa. Pada umur 14 bulan hasil kuat tekan tertinggi diperoleh dengan Zona Tengah sebesar 49,71 MPa dan kuat tekan terendah diperoleh pada Zona Bawah sebesar 45,08 MPa. Dari hasil kuat tekan diatas dapat diberi kesimpulan bahwa kuat tekan pengujian pada umur 12, 13, dan 14 bulan mengalami penurunan di setiap zona kolomnya dan tiap bulannya.

4.2.1.2 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom Dengan Bahan Tambah Berbasis *Bonding Adhesive Agent* Pada Umur 12, 13 dan 14 Bulan di Pucang Gading

Pada kolom yang berlokasi di Pucang Gading berbeda dengan kolom yang berada di Sayung. Kolom yang berada di Sayung adalah kolom praktis yang mengalami perbaikan karena sebelumnya mengalami kondisi yang rusak akibat air rob yang menggenangi area rumah tinggal sehingga sebagian kolom dan dinding tergenang oleh air rob. Pada Pucang Gading kolom yang dibuat bukanlah hasil perbaikan, melainkan kolom yang sengaja dibuat untuk menjadi perbandingan antara kolom yang terkena dampak air rob dengan yang tidak terkena air.

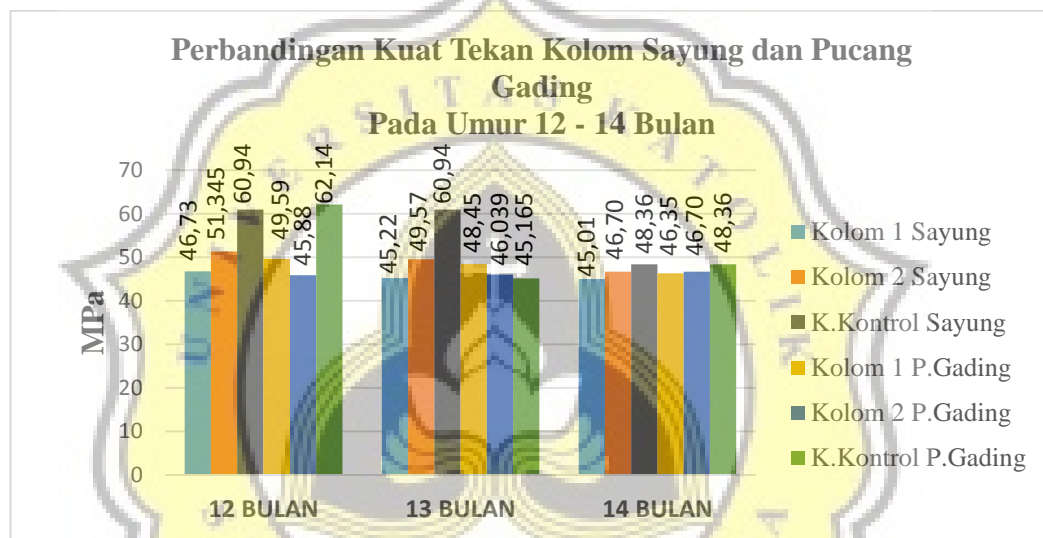


Gambar 4.23 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Hammer Test* Kolom Hasil Perbaikan dengan Bahan Tambah *Bonding Adhesive Agent* Pada Umur 12, 13, dan 14 Bulan di Pucang Gading

Berdasarkan **Gambar 4.17** Perbandingan rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Hammer Test* Kolom Hasil Perbaikan dengan Bahan Tambah *Bonding adhesive Agent* Pada Umur 12, 13, dan 14 bulan di Pucang Gading. Pada umur kolom 12 bulan hasil kuat tekan tertinggi didapatkan pada Zona Tengah dengan 53,87 MPa sedangkan hasil kuat tekan terendah diperoleh Zona Bawah sebesar 50,96 MPa. Pada umur 13 bulan hasil kuat tekan kolom tertinggi diperoleh Zona Tengah sebesar 47,35 MPa dan kuat tekan terendah didapatkan Zona Atas sebesar 46,10 MPa. Pada umur 14 bulan didapatkan hasil kuat tekan kolom tertinggi pada Zona Tengah sebesar 49,71 MPa dan hasil kuat tekan terendah pada Zona Bawah sebesar 45,08 MPa. Dari hasil kuat tekan dapat disimpulkan bahwa pada Zona Atas hasil kuat tekan di 12 bulan ke 13 bulan mengalami penurunan yang kemudian meningkat 0,52 MPa di 14 bulan. Pada Zona Tengah mengalami hal yang sama pada Zona Atas yaitu penurunan yang kemudian mengalami peningkatan sebesar 2,36 MPa di 14 bulan. Hanya pada Zona Bawah yang terus mengalami penurunan pada hasil kuat tekan di setiap bulannya.

4.2.1.3 Perbandingan Rerata Kuat Tekan Pengujian *Hammer Test* Kolom Hasil Perbaikan di Sayung dengan Rerata Kuat Tekan Pengujian *Hammer Test* Kolom di Pucang Gading Pada Umur 12, 13 dan 14 Bulan

Dengan membandingkan rerata kuat tekan pengujian *hammer test* antara kolom hasil perbaikan di Sayung dengan faktor terendam air rob dengan kolom yang berlokasi di Pucang Gading tanpa terkena air akan terlihat perbedaan pada diagram batang sebagai berikut :



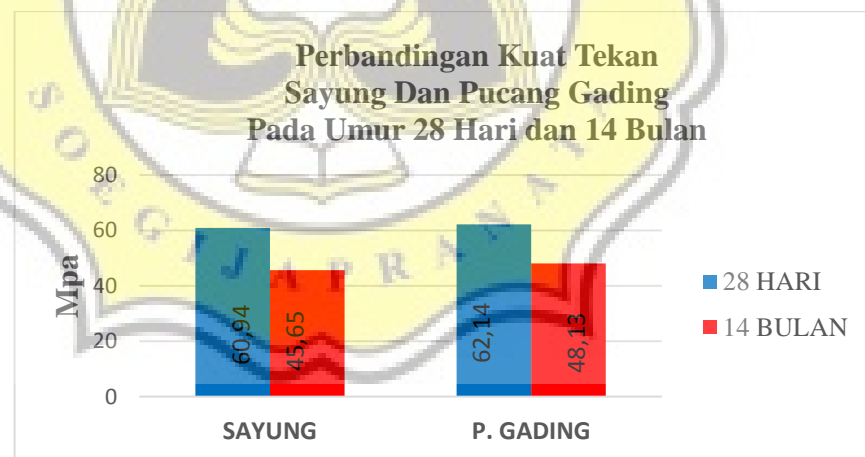
Gambar 4.24 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Hammer Test* Kolom Hasil Perbaikan di Sayung dan Rerata Kuat Tekan Pengujian *Hammer Test* Kolom di Pucang Gading Pada Umur 12, 13, dan 14 Bulan

Berdasarkan **Gambar 4.18** Perbandingan rerata kuat tekan (MPa) pengujian *hammer test* kolom hasil perbaikan di Sayung dan rerata kuat tekan pengujian *hammer test* kolom di Pucang Gading pada umur 12, 13, dan 14 bulan. Pada umur 12 bulan hasil kuat tekan tertinggi didapatkan pada kolom kontrol di Pucang Gading sebesar 62,14 MPa dan hasil kuat tekan terendah didapatkan pada kolom 2 hasil perbaikan dengan lem beton sebesar 45,88 MPa. Pada umur 13 bulan hasil kuat tekan tertinggi diperoleh pada kolom kontrol di Sayung sebesar 60,94 MPa sedangkan hasil kuat tekan terendah dieproleh pada kolom kontrol di Pucang Gading sebesar

45,16 MPa. Pada umur 14 bulan hasil kuat tekan tertinggi diperoleh kolom kontrol di Sayung dan Pucang Gading sebesar 48,36 MPa sedangkan hasil kuat tekan terendah diperoleh kolom 1 hasil perbaikan dengan bahan tambah SikaCim berbasis *bonding adhesive agent* sebesar 45,01 MPa. Dapat disimpulkan dari grafik diatas bahwa kuat tekan tertinggi justru diperoleh pada kolom kontrol yang merupakan sebagai kolom pembanding dengan kolom hasil perbaikan menggunakan bahan tambah berupa lem beton maupun SikaCim yang berbasis *bonding adhesive agent*.

4.2.1.4 Perbandingan Rerata Kuat Tekan Kolom Hasil Perbaikan di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 hari dan 14 Bulan

Berdasarkan kuat tekan kolom hasil perbaikan penelitian dengan pengujian *hammer test* terdahulu pada umur 28 hari akan dibandingkan dengan hasil kuat tekan dengan pengujian *core drill* pada umur 14 bulan adalah sebagai berikut :



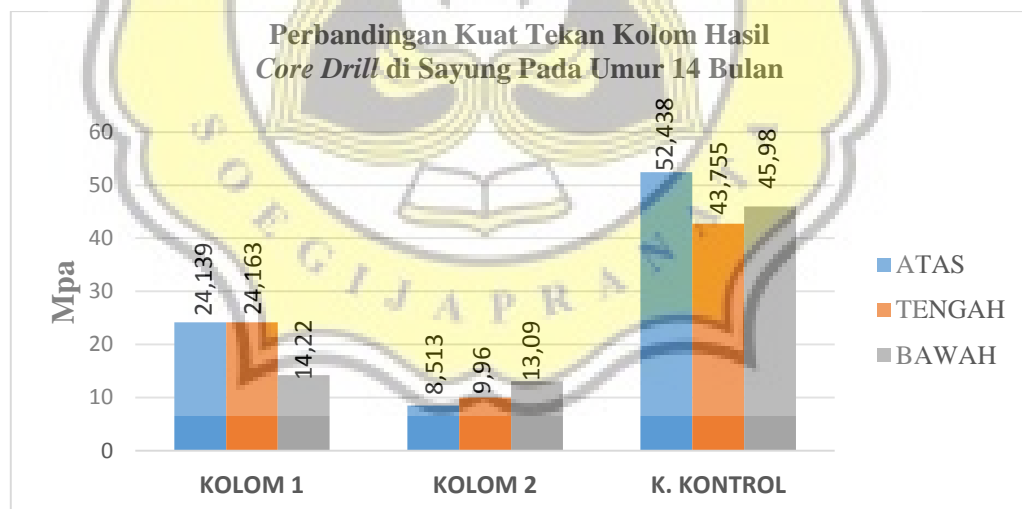
Gambar 4.25 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Hammer Test* Kolom Hasil Perbaikan di Sayung dan Rerata Kuat Tekan Pengujian *Hammer Test* Kolom di Pucang Gading Pada Umur 28 Hari dan 14 Bulan

Berdasarkan **Gambar 4.18** perbandingan rerata kuat tekan (MPa) pengujian *hammer test* kolom hasil perbaikan di Sayung dan

rerata kuat tekan pengujian hammer test kolom di Pucang Gading pada umur 28 hari dan 14 bulan. Pada lokasi Sayung rerata terakhir pada pengujian sebelumnya didapatkan hasil kuat tekan sebesar 60,94 MPa dan kemudian mendapatkan hasil kuat tekan di 14 bulan sebesar 45,65 MPa. Pada lokasi Pucang Gading pada pengujian sebelumnya diperoleh hasil kuat tekan 62,14 MPa dan kemudian mendapatkan hasil kuat tekan 14 bulan sebesar 48,13 MPa. Kesimpulan dapat diambil sesuai gambar diatas yaitu hasil kuat tekan mengalami penurunan setelah 14 bulan pada lokasi Sayung maupun di Pucang Gading.

4.2.2 Hasil Pengujian *Core Drill* di Sayung dan Pucang Gading

4.2.2.1 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Core Drill* Kolom Hasil Perbaikan Pada Umur 14 bulan di Sayung

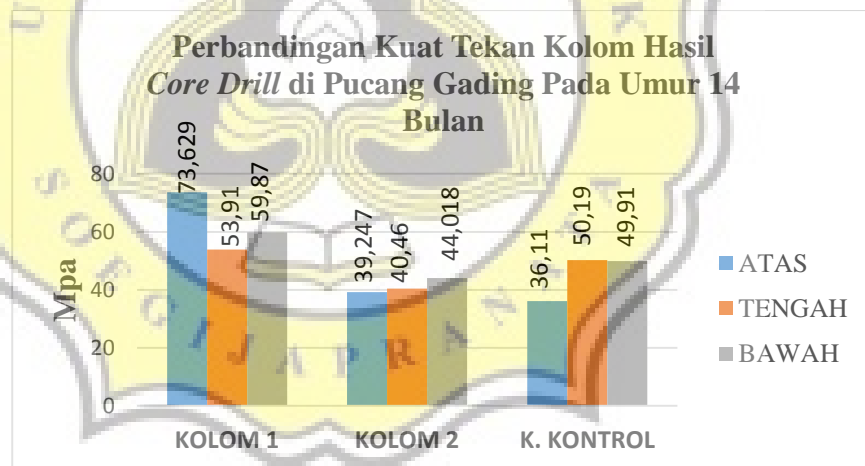


Gambar 4.26 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Core Drill* Kolom Hasil Perbaikan di Sayung Setiap Zona Pada Umur 14 Bulan

Berdasarkan **Gambar 4.26** perbandingan kuat tekan kolom hasil *core drill* di Sayung pada umur 14 bulan didapatkan hasil yang terbesar diperoleh pada kolom kontrol pada Zona Atas sebesar

52,49 MPa. Sedangkan hasil terendah diperoleh pada kolom kontrol dengan Zona Tengah sebesar 43,76 MPa. Pada kolom 1 dan kolom 2 mengalami hasil yang kecil dibandingkan dengan hasil kuat tekan yang dimiliki kolom kontrol disebabkan karena riwayat kolom yang merupakan kolom praktis yang diperbaiki menggunakan sistem *chipping* dan *grouting* yang kemudian proses pengecorannya tidak mengalami kerataan yang sempurna dan kepadatannya yang kurang sempurna yang dapat terlihat pada Gambar 4.8 sebelumnya lapisan yang terlihat berbeda antara bagian atas, tengah, dan bawahnya.

4.2.2.2 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian Core Drill Kolom Hasil Perbaikan Pada Umur 14 bulan di Pucang Gading

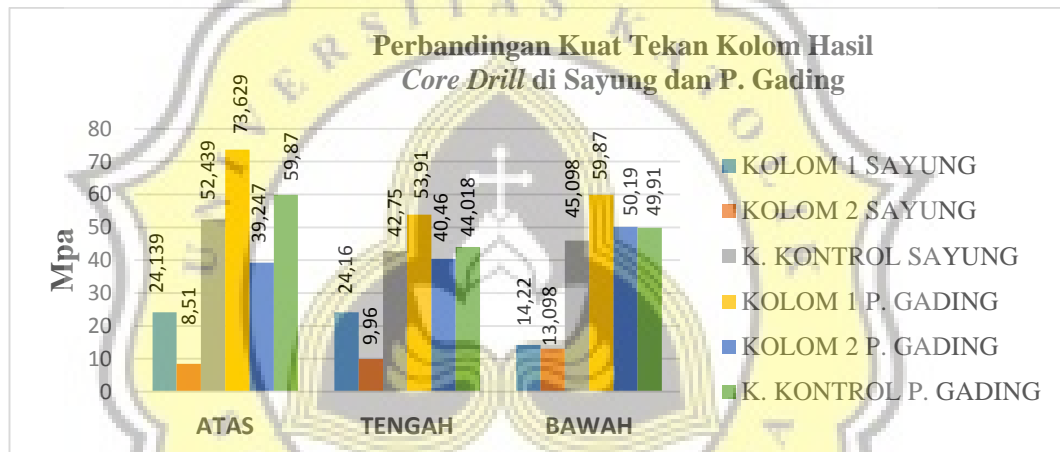


Gambar 4.27 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Core Drill* Kolom Hasil Perbaikan di Pucang Gading Setiap Zona Pada Umur 14 Bulan

Berdasarkan **Gambar 4.27** perbandingan kuat tekan kolom hasil *core drill* di Pucang Gading pada umur 14 bulan didapatkan hasil yang terbesar diperoleh pada kolom kontrol pada Zona Atas sebesar 73,63 MPa. Sedangkan hasil terendah diperoleh pada

kolom kontrol dengan Zona Atas sebesar 36,11 MPa. Pada kolom 2 mengalami hasil yang kecil dibandingkan dengan hasil kuat tekan yang dimiliki kolom 1 dan kolom kontrol, ini disebabkan karena bahan tambahan pada kolom 1 bekerja dengan baik dan cukup kuat untuk bertahan di kondisi di sekitarnya (daerah Pucang Gading)

4.2.2.3 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian Core Drill Kolom Hasil Perbaikan Pada Umur 14 bulan di Sayung dan Pucang Gading



Gambar 4.28 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Pengujian *Core Drill* Kolom Hasil Perbaikan di Sayung dan Pucang Gading Setiap Zona Pada Umur 14 Bulan

Berdasarkan data diatas yang merupakan hasil pengujian *core drill* kemudian dilanjutkan dengan pengujian kuat tekan pada benda uji yang diambil dari daerah Sayung dan Pucang Gading menunjukkan bahwa rata-rata benda uji yang berasal dari Pucang Gading memiliki kuat tekan yang lebih baik dari pada benda uji yang diambil dari daerah Sayung. Beberapa faktor yang menyebabkan adalah kondisi lingkungan diaman pada daerah sayung yang sering terjadi rob menyebabkan beton mudah rusak. Penyebab lain adalah pada saat kolom di pucang Sayung di



perbaiki, beton lama dan beton baru yang ditambahkan bercampur sehingga saat ditekan beton mudah pecah dan angka kuat tekannya menjadi kecil.

4.2.3 Perbandingan Hasil *Hammer Test* dengan *Core Drill*

Setelah benda uji hasil *core drill* diuji dan diperoleh data hasil kuat tekan maka akan dibandingkan dengan data hasil *hammer test* yang telah dilakukan sebelumnya untuk daerah Sayung maupun daerah Pucang Gading.

4.2.3.1 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 1 Hasil Perbaikan antara *Hammer Test* dengan *Core Drill* di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 Hari dan 14 Bulan

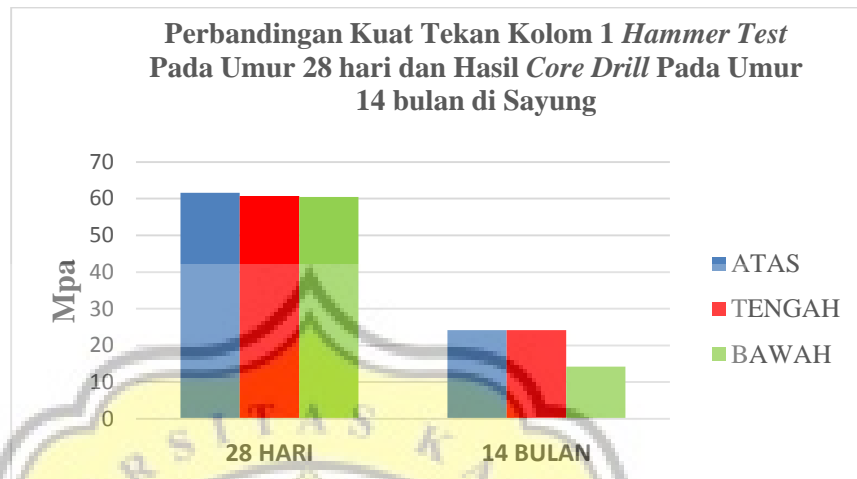
Hasil uji *hammer test* pada kolom 1 di daerah Sayung pada umur 28 hari akan dibandingkan dengan hasil uji *core drill* yang dilakukan pada umur 14 bulan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dan grafik dibawah ini.

Tabel 4.21 Tabel Perbandingan Kolom 1 di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 hari dengan 14 bulan

PERBANDINGAN KOLOM 1			
LOKASI	ZONA	28 HARI	14 BULAN
SAYUNG	ATAS	61,64	24,14
	TENGAH	60,69	24,16
	BAWAH	60,49	14,22
P. GADING	ATAS	62,11	73,63
	TENGAH	61,92	53,91
	BAWAH	62,40	59,88

Data kuat tekan hasil uji *Hammer test* pada umur 28 hari hari kami peroleh dari data terdahulu yang melakukan perbaikan pada kolom 1 sengan metode chipping. Dari data diatas menunjukkan bahwa kolom yang berada di sayung mengalami penurunan kuat

tekan. Hal sebaliknya terjadi di daerah Pucang Gading yang mengalami penambahan kuat tekan pada kolom yang diuji.



Gambar 4.29 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 1 Pada Umur 28 Hari dan Hasil Core Drill Pada Umur 14 Bulan di Sayung

Dari hasil perbandingan diatas menunjukkan adanya penurunan kuat tekan beton pada kolom 1 di daerah Sayung. Penurunan paling bayak terjadi pada zona bawah dimana zona tersebut sering terendam air rob. Penyebab lain adalah benda uji mengalami retak rambut dan komposisi beton diamana beton lama dan beton baru yang bercampur menyebabkan kuat tekan yang berkurang karena saat ditekan beton tidak dapat bertahan.



Gambar 4.30 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 1 Pada Umur 28 Hari dan Hasil Core Drill Pada Umur 14 Bulan di Pucang Gading



Dari hasil perbandingan diatas menunjukkan adanya peningkatan kuat tekan beton pada kolom 1 di daerah Pucang Gading. Peningkatan kuat tekan terjadi di zona atas, pada zona tengah terjadi sedikit penurunan sedangkan pada zona bawah cenderung stabil.

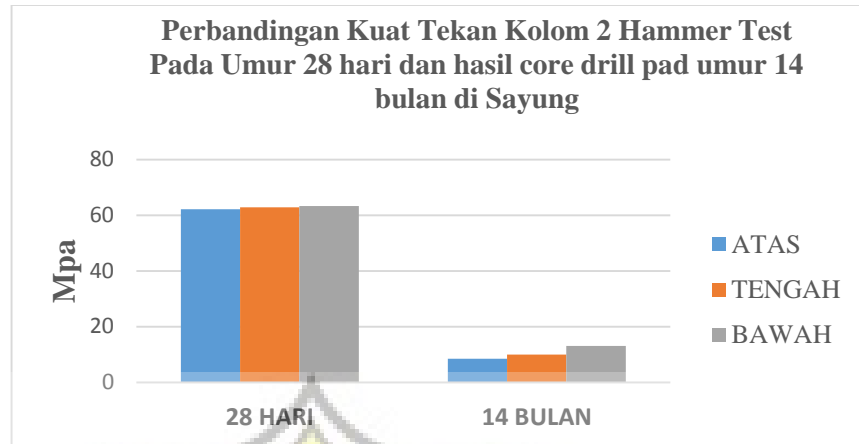
4.2.3.2 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 2 Hasil Perbaikan antara *Hammer Test* dengan *Core Drill* di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 Hari dan 14 Bulan

Hasil uji hammer test pada kolom 2 di daerah Sayung pada umur 28 hari akan dibandingkan dengan hasil uji core drill yang dilakukan pada umur 14 bulan. Hasilnya dapat dilihat pada tabel dan grafik adalah sebagai berikut :

Tabel 4.22 Tabel Perbandingan Kolom 1 di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 hari dengan 14 bulan

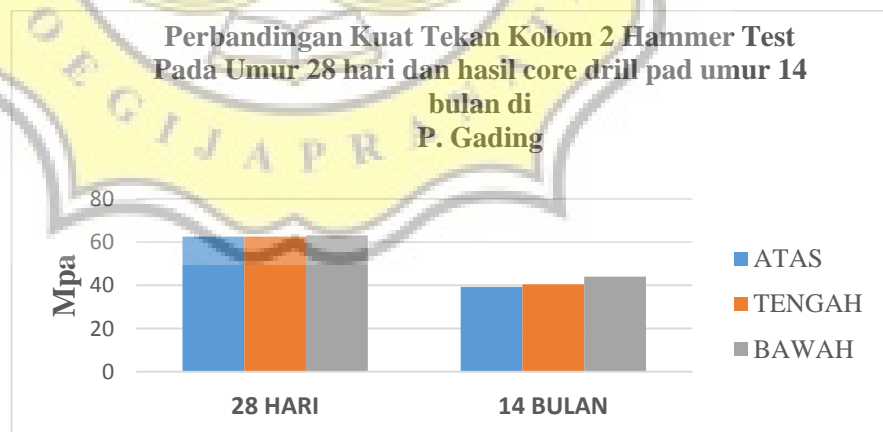
PERBANDINGAN KOLOM 2			
LOKASI	ZONA	28 HARI	14 BULAN
SAYUNG	ATAS	62,11	8,52
	TENGAH	62,90	9,97
	BAWAH	63,30	13,10
P. GADING	ATAS	62,50	39,25
	TENGAH	62,50	40,47
	BAWAH	63,10	44,02

Data kuat tekan hasil uji *Hammer test* pada umur 28 hari kami peroleh dari data terdahulu yang melakukan perbaikan pada kolom 1 dengan metode groting. Dari data diatas menunjukkan bahwa kolom yang berada di sayung mengalami penurunan kuat tekan. Hal hal yang sama juga terjadi di pucang gading namun penurunan kuat tekan tidak terlalu banyak seperti yang di daerah Sayung.



Gambar 4.31 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 2 Pada Umur 28 Hari dan Hasil Core Drill Pada Umur 14 Bulan di Sayung

Dari hasil perbandingan diatas menunjukkan adanya penurunan kuat tekan beton pada kolom 2 di daerah Sayung. Penurunan terjadi pada semua zona baik zona atas, tengah maupun zona bawah. Sama seperti kolom 1 penurunan kuat tekan disebabkan komposisi beton dimana beton lama dan beton baru yang bercampur menyebabkan kuat tekan yang berkurang karena saat ditekan beton tidak dapat bertahan.



Gambar 4.32 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 2 Pada Umur 28 Hari dan Hasil Core Drill Pada Umur 14 Bulan di Pucang gading



Dari hasil perbandingan diatas menunjukkan adanya penurunan kuat tekan beton pada kolom 2 di daerah Pucang Gading. Penurunan terjadi di semua zona. Penurunan paling banyak terjadi pada zona atas.

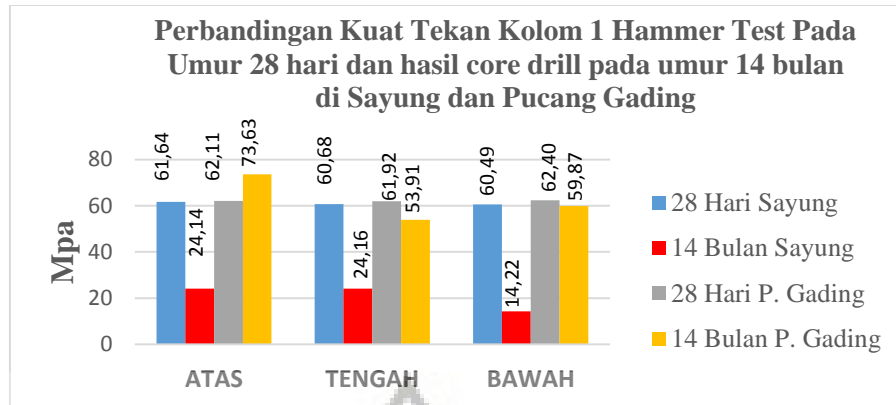
4.2.3.3 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom Hasil Perbaikan antara *Hammer Test* dengan *Core Drill* di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 Hari dan 14 Bulan Tiap Zona

Setelah mendapatkan hasil kuat tekan pada setiap lokasi, berikut adalah data hasil kuat tekan berdasarkan hasil rerata kuat tekan kolom perbaikan dengan *hammer test* dan *core drill* di Sayung beserta Pucang Gading pada umur 28 hari dan 14 bulan di setiap zonanya.

Tabel 4.23 Tabel Perbandingan Kolom 1 di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 hari dengan 14 bulan Tiap Zona

PERBANDINGAN KOLOM 1				
LOKASI	ZONA	ATAS	TENGAH	BAWAH
SAYUNG	28 HARI	61,64	60,68	60,49
	14 BULAN	24,14	24,16	14,22
P. GADING	28 HARI	62,11	61,92	62,40
	14 BULAN	73,63	53,91	59,87

Setelah data terinput dalam sebuah tabel perbandingan, selanjutnya hasil perbandingan kolom dibuat dalam sebuah diagram batang sebagai berikut :

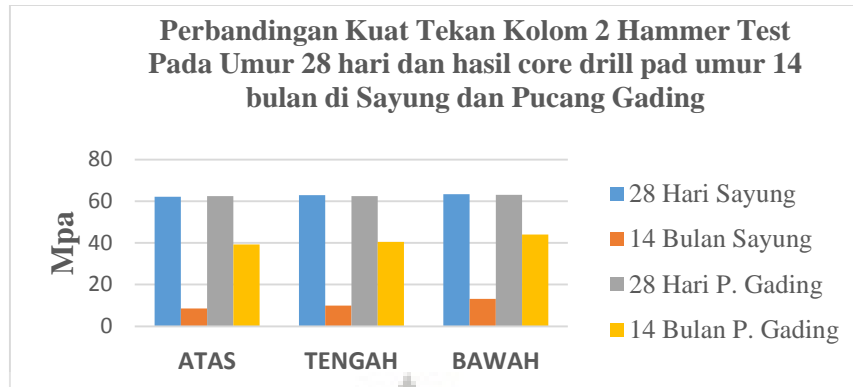


Gambar 4.32 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 2 Pada Umur 28 Hari dan Hasil Core Drill Pada Umur 14 Bulan di Sayung dan Pucang Gading Tiap Zona

Berdasarkan **Gambar 4.32** perbandingan rerata kuat tekan (MPa) kolom 2 hammer test pada umur 28 hari dan pada umur 14 bulan dengan pengujian core drill di dua lokasi berbeda yaitu Sayung dan Pucang Gading didapatkan hasil kuat tekan tertinggi pada kolom 1 Zona Atas umur 14 bulan Pucang Gading. Sedangkan hasil kuat tekan terendah terdapat pada kolom 1 Zona Bawah umur 14 bulan sebesar 14,22 MPa.

Tabel 4.24 Tabel Perbandingan Kolom 2 di Sayung dan Pucang Gading Pada Umur 28 hari dengan 14 bulan Tiap Zona

PERBANDINGAN KOLOM 2				
LOKASI	ZONA	ATAS	TENGAH	BAWAH
SAYUNG	28 HARI	62,11	62,90	63,30
	14 BULAN	8,51	9,96	13,09
P. GADING	28 HARI	62,50	62,50	63,10
	14 BULAN	39,25	40,46	44,02



Gambar 4.33 Perbandingan Rerata Kuat Tekan (MPa) Kolom 2 Pada Umur 28 Hari dan Hasil Core Drill Pada Umur 14 Bulan di Sayung dan Pucang Gading Tiap Zona

Berdasarkan **Gambar 4.33** perbandingan hasil kuat tekan kolom 2 *hammer test* pada umur 28 hari dan kuat tekan kolom *core drill* umur 14 bulan didapatkan hasil tertinggi pada kolom 2 di lokasi Sayung pada Zona Bawah dengan umur benda uji 28 hari. Sedangkan pada hasil terendah didapatkan pad kolom 2 lokasi Sayung dengan Zona Atas pada umur 14 bulan.