

BAB V

DATA DAN ANALISA DATA

5.1. Data Primer

Data primer didapatkan dari hasil percobaan dan pengolahan sampel pada alat:

- A. Pipa berlubang
- B. *Sprinkler*
- C. *Aerator*

5.2. Data Sekunder

Data sekunder yang diperoleh, berasal dari kantor PPKT UAJY, yaitu :

- A. Data ukuran tower kampus III Fakultas Ekonomi :

panjang (p)= 3,6 m

lebar (ℓ) = 3,3 m

tinggi (t) = 1,9 m

- B. Data ketinggian tower, dari dasar tower sampai dengan muka tanah = 16,20 m.



Analisa Alat
Pipa Berlubang

Ambil sampel : 17-7-2000
 Periksa lab. : 17-7-2000
 Tinggi jatuh (H) : 46 cm
 pH : 7,8

Tabel 5.1.1.1. Hari ke 1; H=46cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dlm (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
φ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,1	62	56	5,75	5,1	5,45	5,433	1,725	1,75	1,8	1,758	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025
	10	0,165	71	59	6	6,05	5,8	5,95	1,8	1,8	1,75	1,783	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
φ = 10 mm ℓ = 100 cm	5	0,075	26	20	5,3	4,5	4,7	4,833	2	2	1,55	1,85	0,22	0,22	0,22	0,22
	10	0,135	37	33	4,85	4,95	4,9	4,9	1,9	2	1,775	1,892	0,22	0,22	0,22	0,22
	20	0,275	44	38	4,85	4,7	4,95	4,833	1,9	1,775	1,775	1,817	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255

Tabel 5.1.2. Hari ke 1; Tinggi jatuh (H)=46 cm; σ ; N'

O2 (xj)	Fe (xj)	Mn (xj)	O2 $(x_j - \bar{x})^2$	Fe $(x_j - \bar{x})^2$	Mn $(x_j - \bar{x})^2$	O2 σ	Fe σ	Mn σ	O2 $\sigma_{\bar{x}}$	Fe $\sigma_{\bar{x}}$	Mn $\sigma_{\bar{x}}$
4,017	1,55	0,5362	0,95518	0,05062	0,06146	0,65144	0,12005	0,1256	0,15355	0,0283	0,0296
5,433	1,758	0,3025	0,19243	0,00029	0,0002						
5,95	1,783	0,2255	0,9133	6,4E-05	0,00394						
4,833	1,85	0,22	0,02603	0,00563	0,00466						
4,9	1,892	0,22	0,0089	0,01369	0,00466						
4,833	1,817	0,2255	0,02603	0,00176	0,00394						
$\bar{x} = 4,99433$	$\bar{x} = 1,775$	$\bar{x} = 0,28828$	$\Sigma = 2,12186$	$\Sigma = 0,07206$	$\Sigma = 0,07887$						

Batas Kontrol Xj : O2 \Leftrightarrow BKA = 5,45497
 BKB = 4,5337
 Fe \Leftrightarrow BKA = 1,85989
 BKB = 1,69011
 Mn \Leftrightarrow BKA = 0,37709
 BKB = 0,19947

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 4,76284 ; N = 6
 N' < N : data kurang
 Fe \Leftrightarrow N' = 2,46957 ; N = 6
 N' < N : data kurang
 Mn \Leftrightarrow N' = 15,9085 ; N = 6
 N' > N : data cukup



Ambil sampel : 18-7-2000
 Periksa lab. : 18-7-2000
 Tinggi jatuh (H) : 46 cm
 pH : 7,7

Tabel 5.1.3. Hari ke 2; H=46cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dlm (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,275	0,275	0,275	0,275
ϕ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,120	62	53	5,65	5,75	5,25	5,55	1,25	1,35	1,4	1,333	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
	10	0,175	64	45	6	3,95	5,05	5	1,35	1,35	1,35	1,35	0,22	0,22	0,22	0,22
ϕ = 10 mm ℓ = 100 cm	5	0,075	27	21	4,7	4,75	6,05	5,167	1,55	1,55	1,55	1,55	0,22	0,22	0,22	0,22
	10	0,145	34	30	6,3	6,75	6,35	6,467	1,55	1,575	1,55	1,558	0,22	0,22	0,22	0,22
	20	0,265	41	30	6,65	6,2	7,25	6,7	1,5	1,5	1,475	1,492	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255

Tabel 5.1.4. Hari ke 2; Tinggi jatuh (H)=46 cm; σ ; N'

O2 (xj)	Fe (xj)	Mn (xj)	O2 $(x_j - \bar{x})^2$	Fe $(x_j - \bar{x})^2$	Mn $(x_j - \bar{x})^2$	O2 σ	Fe σ	Mn σ	O2 $\sigma_{\bar{x}}$	Fe $\sigma_{\bar{x}}$	Mn $\sigma_{\bar{x}}$
4,467	1,1	0,275	1,19137	0,08831	0,00194	0,87006	0,17485	0,02172	0,20508	0,04121	0,00512
5,55	1,333	0,2255	7,2E-05	0,00412	3E-05						
5	1,35	0,22	0,31192	0,00222	0,00012						
5,167	1,55	0,22	0,15327	0,02336	0,00012						
6,467	1,558	0,22	0,82537	0,02587	0,00012						
6,7	1,492	0,2255	1,30302	0,00899	3E-05						
$\bar{x} = 5,5585$	$\bar{x} = 1,39717$	$\bar{x} = 0,231$	$\Sigma = 3,78503$	$\Sigma = 0,15287$	$\Sigma = 0,00236$						

Batas Kontrol Xj : O₂ ⇔ BKA = 6,17373

BKB = 4,94327

Fe ⇔ BKA = 1,52081

BKB = 1,27353

Mn ⇔ BKA = 0,24636

BKB = 0,21564

Uji kecukupan data (N') : O₂ ⇔ N' = 4,76725 ; N = 6

N' < N : data kurang

Fe ⇔ N' = 2,02153 ; N = 6

N' < N : data kurang

Mn ⇔ N' = 14,767 ; N = 6

N' > N : data cukup

Ambil sampel : 19-7-2000
 Periksa lab. : 19-7-2000
 Tinggi jatuh (H) : 46 cm
 pH : 7,7

Tabel 5.1.5. Hari ke 3; H=46cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dlm (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum	-	2,250	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
∅ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,115	57	50	6,05	6	6,45	6,167	1,15	1,15	1,15	1,15	0,3575	0,3575	0,3575	0,3575
	10	0,195	60	49	6,35	7,2	6,5	6,683	1,15	1,15	1,2	1,167	0,44	0,44	0,44	0,44
∅ = 10 mm ℓ = 100 cm	5	0,075	29	20	5,75	5,85	5,5	5,7	1,3	1,3	1,5	1,367	0,44	0,44	0,44	0,44
	10	0,165	32	26	5,7	5,6	5,3	5,533	1,4	1,4	1,4	1,4	0,275	0,275	0,275	0,275
	20	0,320	41	29	7,65	9,55	10,1	9,1	1,2	1,2	1,2	1,2	0,3575	0,3575	0,3575	0,3575

Tabel 5.1.6. Hari ke 3; Tinggi jatuh (H)=46 cm; σ ; N'

O2 (xj)	Fe (xj)	Mn (xj)	O2 $\frac{(xj-x)^2}{\sum}$	Fe $\frac{(xj-x)^2}{\sum}$	Mn $\frac{(xj-x)^2}{\sum}$	O2 σ	Fe σ	Mn σ	O2 σ_x	Fe σ_x	Mn σ_x
4,667	1,35	0,8525	2,69398	0,00603	0,159	1,5244	0,11188	0,20487	0,3593	0,02637	0,04829
6,167	1,15	0,3575	0,01998	0,01497	0,00926						
6,683	1,167	0,44	0,14038	0,0111	0,00019						
5,7	1,367	0,44	0,37007	0,00896	0,00019						
5,533	1,4	0,275	0,60114	0,0163	0,03195						
9,1	1,2	0,3575	7,7934	0,00523	0,00926						
$\sum x = 6,30833$	$\sum x = 1,27233$	$\sum x = 0,45375$	$\sum = 11,6189$	$\sum = 0,06259$	$\sum = 0,20986$						

Batas Kontrol X_j : O2 \Leftrightarrow BKA = 7,38625
 BKB = 5,23042
 Fe \Leftrightarrow BKA = 1,35144
 BKB = 1,19322
 Mn \Leftrightarrow BKA = 0,59862
 BKB = 0,30888

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow $N' = 8,82375$; $N = 6$
 $N' > N$: data cukup
 Fe \Leftrightarrow $N' = 3,21085$; $N = 6$
 $N' < N$: data kurang
 Mn \Leftrightarrow $N' = 16,4866$; $N = 6$
 $N' > N$: data cukup

Ambil sampel : 17-7-2000
 Periksa lab. : 17-7-2000
 Tinggi jatuh (H) : 142 cm

Tabel 5.1.7. Hari ke 1; H=142cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dit)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dlm (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)										
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata					
ϕ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,11	150	129	5,7	5,5	6,1	5,767	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,758	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025
	10	0,175	160	133	6	6,05	5,85	5,967	1,775	1,75	1,75	1,775	1,75	1,75	1,775	1,767	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025	
	5	0,090	55	32	5,15	5,35	4,9	5,133	1,75	1,75	1,75	1,75	1,75	1,8	1,767	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	
ϕ = 10 mm ℓ = 100 cm	10	0,12	70	60	5,4	4,85	5,45	5,233	1,775	1,8	1,8	1,775	1,8	1,8	1,792	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255	
	20	0,255	78	72	5,45	5,45	5,5	5,467	1,775	1,775	1,9	1,817	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	0,22	

Tabel 5.1.8. Hari ke 1; Tinggi jatuh (H)=142 cm; σ ; N'

O2 (xj)	Fe (xj)	Mn (xj)	O2 $(x_j - \bar{x})^2$	Fe $(x_j - \bar{x})^2$	Mn $(x_j - \bar{x})^2$	O2 σ	Fe σ	Mn σ	O2 $\sigma_{\bar{x}}$	Fe $\sigma_{\bar{x}}$	Mn $\sigma_{\bar{x}}$
4,017	1,55	0,5362	1,55501	0,0368	0,05526	0,68725	0,09643	0,12177	0,16199	0,02273	0,0287
5,767	1,758	0,3025	0,25301	0,00026	1,9E-06						
5,967	1,767	0,3025	0,49421	0,00063	1,9E-06						
5,133	1,767	0,22	0,01716	0,00063	0,00658						
5,233	1,792	0,2255	0,00096	0,00252	0,00572						
5,467	1,817	0,22	0,04121	0,00565	0,00658						
$\bar{x} = 5,264$	$\bar{x} = 1,7418$	$\bar{x} = 0,3011$	$\Sigma = 2,36156$	$\Sigma = 0,04649$	$\Sigma = 0,07415$						

Batas Kontrol Xj : O₂ ⇔ BKA = 5,74996

BKB = 4,77804

Fe ⇔ BKA = 1,81002

BKB = 1,67365

Mn ⇔ BKA = 0,38722

BKB = 0,21501

Uji kecukupan data (N') : O₂ ⇔ N' = 4,76725 ; N = 6

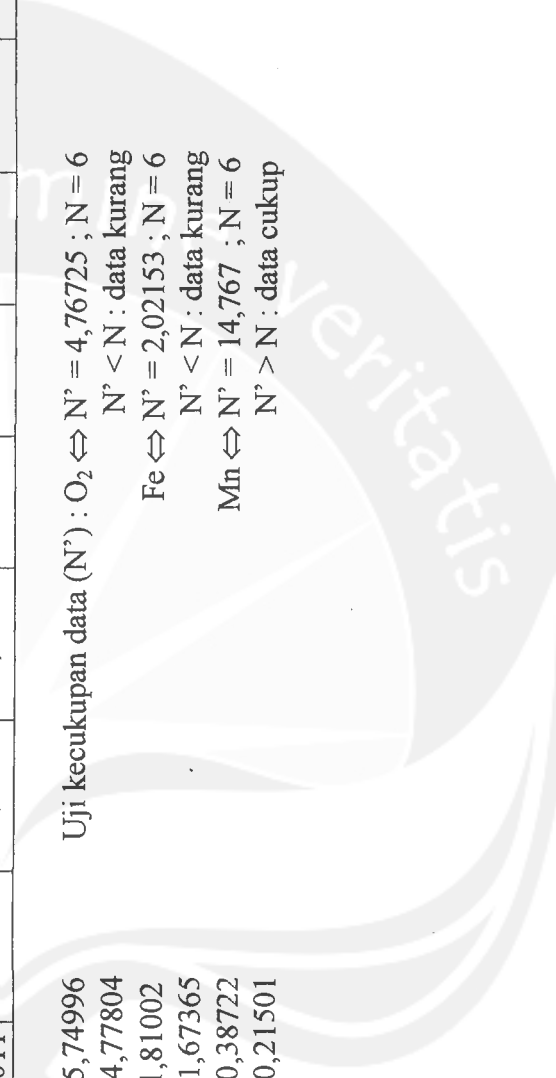
N' < N : data kurang

Fe ⇔ N' = 2,02153 ; N = 6

N' < N : data kurang

Mn ⇔ N' = 14,767 ; N = 6

N' > N : data cukup



Ambil sampel : 18-7-2000
 Periksa lab. : 18-7-2000
 Tinggi jatuh (H) : 142 cm

Tabel 5.1.9. Hari ke 2; H=142cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dlm (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
ϕ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,120	150	123	6,3	6,75	6,25	6,433	1,5	1,5	1,5	1,5	0,22	0,22	0,22	0,22
	10	0,180	147	126	7,8	6,45	6,45	6,9	1,35	1,35	1,4	1,367	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
ϕ = 10 mm ℓ = 100 cm	5	0,075	53	33	5,8	5,75	6,9	6,15	1,45	1,45	1,45	1,45	0,22	0,22	0,22	0,22
	10	0,140	57	44	5,95	5,75	5,75	5,817	1,5	1,55	1,5	1,517	0,22	0,22	0,22	0,22
	20	0,270	94	75	5,4	6,2	7,05	6,217	1,65	1,65	1,625	1,642	0,22	0,22	0,22	0,22

Tabel 5.1.10. Hari ke 2; Tinggi jatuh (H)=142 cm; σ ; N'

O2 (xj)	Fe (xj)	Mn (xj)	O2 $(x_j - \bar{x})^2$	Fe $(x_j - \bar{x})^2$	Mn $(x_j - \bar{x})^2$	O2 σ	Fe σ	Mn σ	O2 $\sigma_{\bar{x}}$	Fe $\sigma_{\bar{x}}$	Mn $\sigma_{\bar{x}}$
4,467	1,1	0,275	2,34192	0,10846	0,00202	0,83074	0,18476	0,02211	0,19581	0,04355	0,00521
6,433	1,5	0,22	0,18981	0,00499	0,0001						
6,9	1,367	0,2255	0,81481	0,00389	2,1E-05						
6,15	1,45	0,22	0,02331	0,00043	0,0001						
5,817	1,517	0,22	0,03252	0,00769	0,0001						
6,217	1,642	0,22	0,04825	0,04523	0,0001						
$\bar{x} = 5,99733$	$\bar{x} = 1,42933$	$\bar{x} = 0,23008$	$\Sigma = 3,45061$	$\Sigma = 0,17068$	$\Sigma = 0,00245$						

Batas Kontrol Xj : O₂ ⇔ BKA = 6,58475
 BKB = 5,40991
 Fe ⇔ BKA = 1,55998
 BKB = 1,29869
 Mn ⇔ BKA = 0,24572
 BKB = 0,21445

Uji kecukupan data (N') : O₂ ⇔ N' = 5,05795 ; N = 6
 N' < N : data kurang
 Fe ⇔ N' = 4,71999 ; N = 6
 N' < N : data kurang
 Mn ⇔ N' = 3,5096 ; N = 6
 N' < N : data kurang

Ambil sampel : 19-7-2000
 Periksa lab. : 19-7-2000
 Tinggi jatuh (H) : 144 cm

Tabel 5.1.11. Hari ke 3; H=142cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dlm (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)			
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	
					rata-rata			rata-rata			rata-rata			
Ø = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,125	145	127	11,45	12,25	15,7	13,133	1,55	1,775	1,75	0,3575	0,3575	0,3575
	10	0,200	146	123	8,35	12,2	12,3	10,95	1,55	1,55	1,55	0,275	0,275	0,275
	5	0,075	54	32	11,65	10,65	9,85	10,717	1,4	1,6	1,55	0,44	0,44	0,44
Ø = 10 mm ℓ = 100 cm	10	0,150	69	50	9,8	9,05	9,35	9,4	1,55	1,45	1,6	0,44	0,44	0,44
	20	0,300	95	72	10,8	11,4	10,6	10,933	1,4	1,55	1,55	0,44	0,44	0,44

Tabel 5.1.12. Hari ke 3; Tinggi jatuh (H)=142 cm; σ ; N'

O2 (xj)	Fe (xj)	Mn (xj)	O2 $(xj-x)^2$	Fe $(xj-x)^2$	Mn $(xj-x)^2$	O2 σ	Fe σ	Mn σ	O2 $\sigma_{\bar{x}}$	Fe $\sigma_{\bar{x}}$	Mn $\sigma_{\bar{x}}$
4,667	1,35	0,8525	28,0865	0,03016	0,14823	2,85996	0,10944	0,19982	0,6741	0,02579	0,0471
13,133	1,692	0,3575	10,0257	0,02834	0,0121						
10,95	1,55	0,275	0,96694	0,00069	0,03706						
10,717	1,517	0,44	0,563	4,4E-05	0,00076						
9,4	1,533	0,44	0,32111	8,7E-05	0,00076						
10,933	1,5	0,44	0,9338	0,00056	0,00076						
$\bar{x}=9,96667$	$\bar{x}=1,52367$	$\bar{x}=0,4675$	$\Sigma=40,897$	$\Sigma=0,05988$	$\Sigma=0,19965$						

Batas Kontrol Xj : O₂ ⇔ BKA = 11,989

BKB = 7,94437

Fe ⇔ BKA = 1,60105

BKB = 1,44628

Mn ⇔ BKA = 0,6088

BKB = 0,3262

Uji kecukupan data (N') : O₂ ⇔ N' = 10,478 ; N = 6

N' > N : data cukup

Fe ⇔ N' = 2,62265 ; N = 6

N' < N : data kurang

Mn ⇔ N' = 15,6076 ; N = 6

N' > N : data cukup



Tabel 5.1.13. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 46 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 0,5 cm; ℓ pipa = 50 cm; jarak lubang = 5 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/L)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
ϕ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,1	62	56	5,75	5,1	5,45	5,433	1,725	1,75	1,8	1,758	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025
		0,12	62	53	5,65	5,75	5,25	5,55	1,25	1,35	1,4	1,333	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
		0,115	57	50	6,05	6	6,45	6,167	1,15	1,15	1,15	1,15	0,3575	0,3575	0,3575	0,3575

Tabel 5.1.14. Tinggi jatuh(H)=46cm ; Ø lubang=0,5cm ; panjang pipa=50cm ; jarak lubang=5cm ; σ ; N ?

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(\bar{x}_j - \bar{x})^2$	$(x_j - \bar{x})^2$	$(x_j - \bar{x})^2$	σ	σ	σ	$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}}$
4,017	1,55	0,5362	1,06743	0,03115	0,0124	0,79976	0,24736	0,23537	0,1885	0,0583	0,05548
4,467	1,1	0,275	0,34008	0,0748	0,02246						
4,667	1,35	0,8525	0,14682	0,00055	0,18287						
5,433	1,758	0,3025	0,14656	0,14784	0,01497						
5,55	1,333	0,2255	0,24983	0,00164	0,03975						
6,167	1,15	0,3575	1,24732	0,04995	0,00454						
$\bar{x} = 5,05017$	$\bar{x} = 1,3735$	$\bar{x} = 0,42487$	$\Sigma = 3,19804$	$\Sigma = 0,30594$	$\Sigma = 0,27698$						

Batas Kontrol X_j : O2 \Leftrightarrow BKA = 5,61568
 BKB = 4,48465
 Fe \Leftrightarrow BKA = 1,54841
 BKB = 1,19859
 Mn \Leftrightarrow BKA = 0,5913
 BKB = 0,25844

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 5,78257 ; N = 6
 N' < N : data kurang
 Fe \Leftrightarrow N' = 6,57618 ; N = 6
 N' > N : data cukup
 Mn \Leftrightarrow N' = 20,2283 ; N = 6
 N' > N : data cukup

Tabel 5.1.15. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 46 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 0,5 cm; ℓ pipa = 50 cm; Jarak lubang = 10 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)				Fe (mg/l)			Mn (mg/l)				
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
$\phi = 5 \text{ mm}$ $\ell = 50 \text{ cm}$	10	0,165	71	59	6	6,05	5,8	5,95	1,8	1,8	1,75	1,783	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
		0,175	64	45	6	3,95	5,05	5	1,35	1,35	1,35	1,35	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,195	60	49	6,35	7,2	6,5	6,683	1,15	1,15	1,2	1,167	0,44	0,44	0,44	0,44

Tabel 5.1.16. Tinggi jatuh(H)=46cm ; Ø lubang=0,5cm ; panjang pipa=50cm ; jarak lubang=10cm ; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	σ	σ	σ	σ	σ	σ
4,017	1,55	0,5362	1,24025	0,02778	0,0124	0,99938	0,25172	0,24481	0,23556	0,05933	0,0577
4,467	1,1	0,275	0,44045	0,08028	0,02246						
4,667	1,35	0,8525	0,21499	0,00111	0,18287						
5,95	1,783	0,2255	0,67131	0,15973	0,03975						
5	1,35	0,22	0,01707	0,00111	0,04197						
6,683	1,167	0,44	2,40974	0,0468	0,00023						
$\bar{x}=5,13067$	$\bar{x}=1,38333$	$\bar{x}=0,42487$	$\Sigma=4,99381$	$\Sigma=0,31681$	$\Sigma=0,29967$						

Batas Kontrol Xj : O2 \Leftrightarrow BKA = 5,83734

BKB = 4,424

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,56133

BKB = 1,20534

Mn \Leftrightarrow BKA = 0,59862

BKB = 0,30888

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 7,11257 ; N = 6

N' > N : data cukup

Fe \Leftrightarrow N' = 6,64443 ; N = 6

N' > N : data cukup

Mn \Leftrightarrow N' = 21,0404 ; N = 6

N' > N : data cukup

Veritas

Tabel 5.1.17. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 46 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 1 cm; ℓ pipa = 1 m; jarak lubang = 5 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
ϕ = 10 mm ℓ = 100 cm	5	0,075	26	20	5,3	4,5	4,7	4,833	2	2	1,55	1,85	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,075	27	21	4,7	4,75	6,05	5,167	1,55	1,55	1,55	1,55	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,075	29	20	5,75	5,85	5,5	5,7	1,3	1,3	1,5	1,367	0,44	0,44	0,44	0,44

Tabel 5.1.18. Tinggi jatuh(H)=46cm ; Ø lubang=1cm ; panjang pipa=1m ; jarak lubang=5cm ; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	σ	σ	σ	σ	σ	σ
4,017	1,55	0,5362	0,62647	0,00789	0,0126	0,58086	0,25244	0,24572	0,13691	0,0595	0,05792
4,467	1,1	0,275	0,11662	0,13044	0,02219						
4,667	1,35	0,8525	0,02002	0,01236	0,18366						
4,833	1,85	0,22	0,0006	0,15119	0,0416						
5,167	1,55	0,22	0,12852	0,00789	0,0416						
5,7	1,367	0,44	0,79477	0,00887	0,00026						
$\bar{x}=4,8085$	$\bar{x}=1,46117$	$\bar{x}=0,42395$	$\Sigma=1,68701$	$\Sigma=0,31864$	$\Sigma=0,30189$						

Batas Kontrol Xj : O2 \Leftrightarrow BKA = 5,21923

BKB = 4,39777

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,63967

BKB = 1,28266

Mn \Leftrightarrow BKA = 0,5977

BKB = 0,2502

Uji kecukupan data (N') : O2 $\Leftrightarrow N' = 4,41097$; $N = 6$ $N' < N$: data kurangFe $\Leftrightarrow N' = 6,30863$; $N = 6$ $N' > N$: data cukupMn $\Leftrightarrow N' = 21,1638$; $N = 6$ $N' > N$: data cukup

Tabel 5.1.19. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 46 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 1 cm; ℓ pipa = 1 m ; jarak lubang = 10 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (cmg/l)				Mn (cmg/l)				
					1	2	3	rata-rata	4	2	3	1	2	3	rata-rata	
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
$\phi = 10$ mm $\ell = 100$ cm	10	0,135	37	33	4,85	4,95	4,9	4,9	1,9	2	1,775	1,85	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,145	34	30	6,3	6,75	6,35	6,467	1,55	1,575	1,55	1,558	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,165	32	26	5,7	5,6	5,3	5,533	1,4	1,4	1,4	1,4	0,275	0,275	0,275	0,275

Tabel 5.1.20. Tinggi jatuh(H)=46cm ; Ø lubang=1cm ; panjang pipa=1m ; jarak lubang=10cm ; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj - \bar{x})^2$	$(xj - \bar{x})^2$	$(xj - \bar{x})^2$	σ	σ	σ	σ	σ	σ
4,017	1,55	0,5362	0,98307	0,00672	0,01953	0,87258	0,25089	0,2527	0,20567	0,05913	0,05956
4,467	1,1	0,275	0,29322	0,13542	0,01475						
4,667	1,35	0,8525	0,11662	0,01392	0,20798						
4,9	1,85	0,22	0,01177	0,14592	0,03113						
6,467	1,558	0,22	2,12722	0,0081	0,03113						
5,533	1,4	0,275	0,2751	0,00462	0,01475						
$\bar{x} = 5,0085$	$\bar{x} = 1,468$	$\bar{x} = 0,39645$	$\Sigma = 3,80701$	$\Sigma = 0,31472$	$\Sigma = 0,31928$						

Batas Kontrol Xj : O2 \Leftrightarrow BKA = 5,62551

BKB = 4,39149

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,6454

BKB = 1,2906

Mn \Leftrightarrow BKA = 0,57513

BKB = 0,21777

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 6,36164 ; N = 6

N' > N : data cukup

Fe \Leftrightarrow N' = 6,24052 ; N = 6

N' > N : data cukup

Mn \Leftrightarrow N' = 23,2746 ; N = 6

N' > N : data cukup

Tabel 5.1.21. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 46 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 1 cm ; l pipa = 1 m ; jarak lubang = 20 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
ϕ = 10 mm l = 100 cm	20	0,275	44	38	4,85	4,7	4,95	4,833	1,9	1,775	1,775	1,817	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
		0,265	41	30	6,65	6,2	7,25	6,7	1,5	1,5	1,475	1,492	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
		0,32	41	29	7,65	9,55	10,1	9,1	1,2	1,2	1,2	1,2	0,44	0,358	0,3575	0,3575

Tabel 5.1.22. Tinggi jatuh(H)=46cm ; Ø lubang=1cm ; panjang pipa=1m ; jarak lubang=20cm; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$
4,017	1,55	0,5362	2,60392	0,01738	0,01542	1,93405	0,25899	0,24526	0,45586	0,06104	0,05781
4,467	1,1	0,275	1,35412	0,10123	0,01878						
4,667	1,35	0,8525	0,92865	0,00465	0,19401						
4,833	1,817	0,2255	0,63627	0,15907	0,03479						
6,7	1,492	0,2255	1,14347	0,00545	0,03479						
9,1	1,2	0,3575	12,0363	0,0476	0,00297						
$\bar{x}=5,63067$	$\bar{x}=1,41817$	$\bar{x}=0,41203$	$\Sigma=18,7027$	$\Sigma=0,33537$	$\Sigma=0,30077$						

Batas Kontrol Xj : O2 \Leftrightarrow BKA = 6,99825
 BKB = 4,26309

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,6013
 BKB = 1,23503
 Mn \Leftrightarrow BKA = 0,58546
 BKB = 0,23861

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 12,5423 ; N = 6

N' > N : data cukup

Fe \Leftrightarrow N' = 6,66839 ; N = 6

N' > N : data cukup

Mn \Leftrightarrow N' = 21,7355 ; N = 6

N' > N : data kurang

Tabel 5.1.23. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 142 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 0,5 cm; ℓ pipa = 50 cm ; jarak lubang = 5 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
ϕ = 5 mm ℓ = 50 cm	5	0,11	150	129	5,7	5,5	6,1	5,767	1,75	1,75	1,775	1,758	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025
		0,12	150	123	6,3	6,75	6,25	6,433	1,5	1,5	1,5	1,5	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,125	145	127	11,45	12,25	15,7	13,333	1,55	1,775	1,75	1,692	0,3575	0,3575	0,3575	0,3575

Tabel 5.1.24. Tinggi jatuh(H)=142cm ; Ø lubang=0,5cm ; panjang pipa=50cm ; jarak lubang=5cm ; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	σ	σ	σ	σ	σ	σ
4,017	1,55	0,5362	5,90652	0,0034	0,0126	3,48922	0,24	0,23631	0,82242	0,05657	0,0557
4,467	1,1	0,275	3,92172	0,1534	0,02219						
4,667	1,35	0,8525	3,16959	0,02007	0,18366						
5,767	1,758	0,3025	0,46285	0,07093	0,01475						
6,433	1,5	0,22	0,00021	6,9E-05	0,0416						
13,333	1,692	0,3575	47,4124	0,04013	0,00442						
$\bar{x}=6,44733$	$\bar{x}=1,49167$	$\bar{x}=0,42395$	$\Sigma=60,8733$	$\Sigma=0,28801$	$\Sigma=0,2792$						

Batas Kontrol X_j : O2 \Leftrightarrow BKA = 8,91458
 BKB = 3,98008
 Fe \Leftrightarrow BKA = 1,66138
 BKB = 1,32196
 Mn \Leftrightarrow BKA = 0,59104
 BKB = 0,25686

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow $N' = 19,7614$; $N = 6$
 $N' > N$: data cukup
 Fe \Leftrightarrow $N' = 5,87513$; $N = 6$
 $N' < N$: data kurang
 Mn \Leftrightarrow $N' = 20,353$; $N = 6$
 $N' > N$: data cukup



Tabel 5.1.25. Gabungan hari ke 1,2 dan 3; tinggi Jatuh (H) = 142 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 0,5 cm ; ℓ pipa = 50 cm ; Jarak lubang = 10 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
ϕ = 5 mm ℓ = 50 cm	10	0,175	160	133	6	6,05	5,85	5,967	1,775	1,75	1,775	1,775	0,3025	0,3025	0,3025	0,3025
		0,18	147	126	7,8	6,45	6,45	6,9	1,35	1,35	1,4	1,367	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
		0,2	146	123	8,35	12,2	12,3	10,95	1,55	1,55	1,55	1,55	0,275	0,275	0,275	0,275

Tabel 5.1.26. Tinggi jatuh(H)=142cm ; Ø lubang=0,5cm ; panjang pipa=50cm ; jarak lubang=10cm; σ ; N^*

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	σ	σ	σ
4,017	1,55	0,5362	4,59817	0,01054	0,01565	2,57747	0,22796	0,24239	0,60751	0,05373	0,05713
4,467	1,1	0,275	2,87077	0,12064	0,01853						
4,667	1,35	0,8525	2,23303	0,00947	0,19482						
5,967	1,767	0,3025	0,03777	0,10219	0,0118						
6,9	1,367	0,2255	0,54563	0,00645	0,03445						
10,95	1,55	0,275	22,9313	0,01054	0,01853						
$\bar{x}=6,16133$	$\bar{x}=1,44733$	$\bar{x}=0,41112$	$\Sigma=33,2167$	$\Sigma=0,25984$	$\Sigma=0,29377$						

Batas Kontrol X_j : O2 \Leftrightarrow BKA = 7,98388
 BKB = 4,33879
 Fe \Leftrightarrow BKA = 1,60853
 BKB = 1,28614
 Mn \Leftrightarrow BKA = 0,58251
 BKB = 0,23972

Uji kecukupan data (N^*) : O2 $\Leftrightarrow N^* = 15,2752$; $N = 6$
 $N^* > N$: data cukup
 Fe $\Leftrightarrow N^* = 5,75129$; $N = 6$
 $N^* < N$: data kurang
 Mn $\Leftrightarrow N^* = 21,529$; $N = 6$
 $N^* > N$: data cukup



Tabel 5.1.27. Gabungan hari ke 1,2 dan 3;tinggi Jatuh (H) = 142 cm; pH = 7,8
 ϕ lubang = 1 cm ; λ pipa = 1 m ; Jarak lubang = 5 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (cmg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
ϕ = 10 mm ℓ = 100 cm	5	0,09	55	32	5,15	5,35	4,9	5,133	1,75	1,75	1,8	1,767	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,075	53	33	5,8	5,75	6,9	6,15	1,45	1,45	1,45	1,45	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,075	54	32	11,65	10,65	9,85	10,717	1,4	1,6	1,55	1,517	0,44	0,44	0,44	0,44

Tabel 5.1.28. Tinggi jatuh(H)=142cm ; Ø lubang=1cm ; panjang pipa=1m ; jarak lubang=5cm ; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	σ	σ	σ	σ	σ	σ
4,017	1,55	0,5362	3,39112	0,0089	0,0126	2,48851	0,22239	0,24572	0,58655	0,05242	0,05792
4,467	1,1	0,275	1,93627	0,1265	0,02219						
4,667	1,35	0,8525	1,41967	0,01117	0,18366						
5,133	1,767	0,22	0,52635	0,09693	0,0416						
6,15	1,45	0,22	0,08497	3,2E-05	0,0416						
10,717	1,517	0,44	23,605	0,00376	0,00026						
$\bar{x} = 5,8585$	$\bar{x} = 1,45567$	$\bar{x} = 0,42395$	$\Sigma = 30,9634$	$\Sigma = 0,24729$	$\Sigma = 0,30189$						

Batas Kontrol X_j : O2 \Leftrightarrow BKA = 7,61814

BKB = 4,09886

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,61292

BKB = 1,29841

Mn \Leftrightarrow BKA = 0,5977

BKB = 0,2502

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow $N' = 15,5104$; $N = 6$ $N' > N$: data cukupFe \Leftrightarrow $N' = 5,57855$; $N = 6$ $N' < N$: data kurangMn \Leftrightarrow $N' = 21,1638$; $N = 6$ $N' > N$: data cukup

Tabel 5.1.29. Gabungan hari ke 1,2 dan 3;tinggi Jatuh (H) = 142 cm; pH = 7,8
 \varnothing lubang = 1 cm ; ℓ pipa = 1 m ; jarak lubang = 10 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	1	2	3	1	2	3	rata-rata		
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
$\varnothing = 10$ mm $\ell = 100$ cm	10	0,12	70	60	5,4	4,85	5,45	5,233	1,775	1,8	1,8	1,792	0,2255	0,2255	0,2255	0,2255
		0,14	57	44	5,95	5,75	5,75	5,817	1,55	1,55	1,5	1,517	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,15	69	50	9,8	9,05	9,35	9,4	1,55	1,45	1,6	1,533	0,44	0,44	0,44	0,44

Tabel 5.1.30. Tinggi jatuh(H)=142cm ; Ø lubang=1cm ; panjang pipa=1m ; jarak lubang=10cm ; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$
4,017	1,55	0,5362	2,50642	0,00583	0,0124	1,96376	0,23129	0,24481	0,46286	0,05452	0,0577
4,467	1,1	0,275	1,28407	0,13963	0,02246						
4,667	1,35	0,8525	0,8708	0,01529	0,18287						
5,233	1,792	0,2255	0,13481	0,10134	0,03975						
5,817	1,517	0,22	0,04702	0,00188	0,04197						
9,4	1,533	0,44	14,4387	0,00352	0,00023						
$\bar{x}=5,60017$	$\bar{x}=1,47367$	$\bar{x}=0,42487$	$\Sigma=19,2818$	$\Sigma=0,26748$	$\Sigma=0,29967$						

Batas Kontrol X_j : O2 \Leftrightarrow BKA = 6,98876

BKB = 4,21158

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,63722

BKB = 1,31012

Mn \Leftrightarrow BKA = 0,59798

BKB = 0,25176

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 12,8044 ; N = 6

N' > N : data cukup

Fe \Leftrightarrow N' = 5,73102 ; N = 6

N' < N : data kurang

Mn \Leftrightarrow N' = 21,0404 ; N = 6

N' > N : data cukup

Tabel 5.1.31. Gabungan hari ke 1,2 dan 3;tinggi Jatuh (H) = 142 cm; pH = 7,8
 \varnothing lubang = 1 cm ; l pipa = 1 m ; jarak lubang = 20 cm

Sampel	Jarak lubang (cm)	Debit (l/dt)	Jarak Pancar luar (cm)	Jarak Pancar dalam (cm)	O ₂ (mg/l)			Fe (mg/l)			Mn (mg/l)					
					1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata	1	2	3	rata-rata
Sebelum 1	-	0,155	-	-	4,05	3,9	4,1	4,017	1,55	1,55	1,55	1,55	0,5362	0,5362	0,5362	0,5362
Sebelum 2	-	2,305	-	-	4,65	3,95	4,8	4,467	1,1	1,1	1,1	1,1	0,2750	0,2750	0,2750	0,2750
Sebelum 3	-	2,25	-	-	4,5	4,65	4,85	4,667	1,35	1,35	1,35	1,35	0,8525	0,8525	0,8525	0,8525
\varnothing = 10 mm l = 100 cm	20	0,255	78	72	5,45	5,45	5,5	5,467	1,775	1,775	1,9	1,817	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,27	94	75	5,4	6,2	7,05	6,217	1,65	1,65	1,625	1,642	0,22	0,22	0,22	0,22
		0,3	95	72	10,8	11,4	10,6	10,933	1,4	1,55	1,55	1,5	0,44	0,44	0,44	0,44

Tabel 5.1.32. Tinggi jatuh(H)=142cm ; Ø lubang=1cm ; panjang pipa=1m ; jarak lubang=20cm; σ ; N'

O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	O2	Fe	Mn	Fe	Mn
(xj)	(xj)	(xj)	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$(xj-x)^2$	$\sigma_{\bar{x}}$	$\sigma_{\bar{x}}$
4,017	1,55	0,5362	3,78043	0,00323	0,0126	2,55797	0,24713	0,24572	0,60292	0,05825	0,05792		
4,467	1,1	0,275	2,23303	0,15458	0,02219								
4,667	1,35	0,8525	1,6753	0,0205	0,18366								
5,467	1,817	0,22	0,24437	0,10487	0,0416								
6,217	1,642	0,22	0,06537	0,02215	0,0416								
10,933	1,5	0,44	24,7175	4,7E-05	0,00026								
$\bar{x}=5,96133$	$\bar{x}=1,49317$	$\bar{x}=0,42395$	$\Sigma=32,716$	$\Sigma=0,30537$	$\Sigma=0,30189$								

Batas Kontrol Xj : O2 \Leftrightarrow BKA = 7,77009

BKB = 4,15258

Fe \Leftrightarrow BKA = 1,66792

BKB = 1,31842

Mn \Leftrightarrow BKA = 0,5977

BKB = 0,2502

Uji kecukupan data (N') : O2 \Leftrightarrow N' = 15,6683 ; N = 6

N' > N : data cukup

Fe \Leftrightarrow N' = 6,04354 ; N = 6

N' > N : data cukup

Mn \Leftrightarrow N' = 21,1638 ; N = 6

N' > N : data cukup



Ambil sampel : 4-8-2000
Periksa lab : 4-8-2000
pH : 7,8

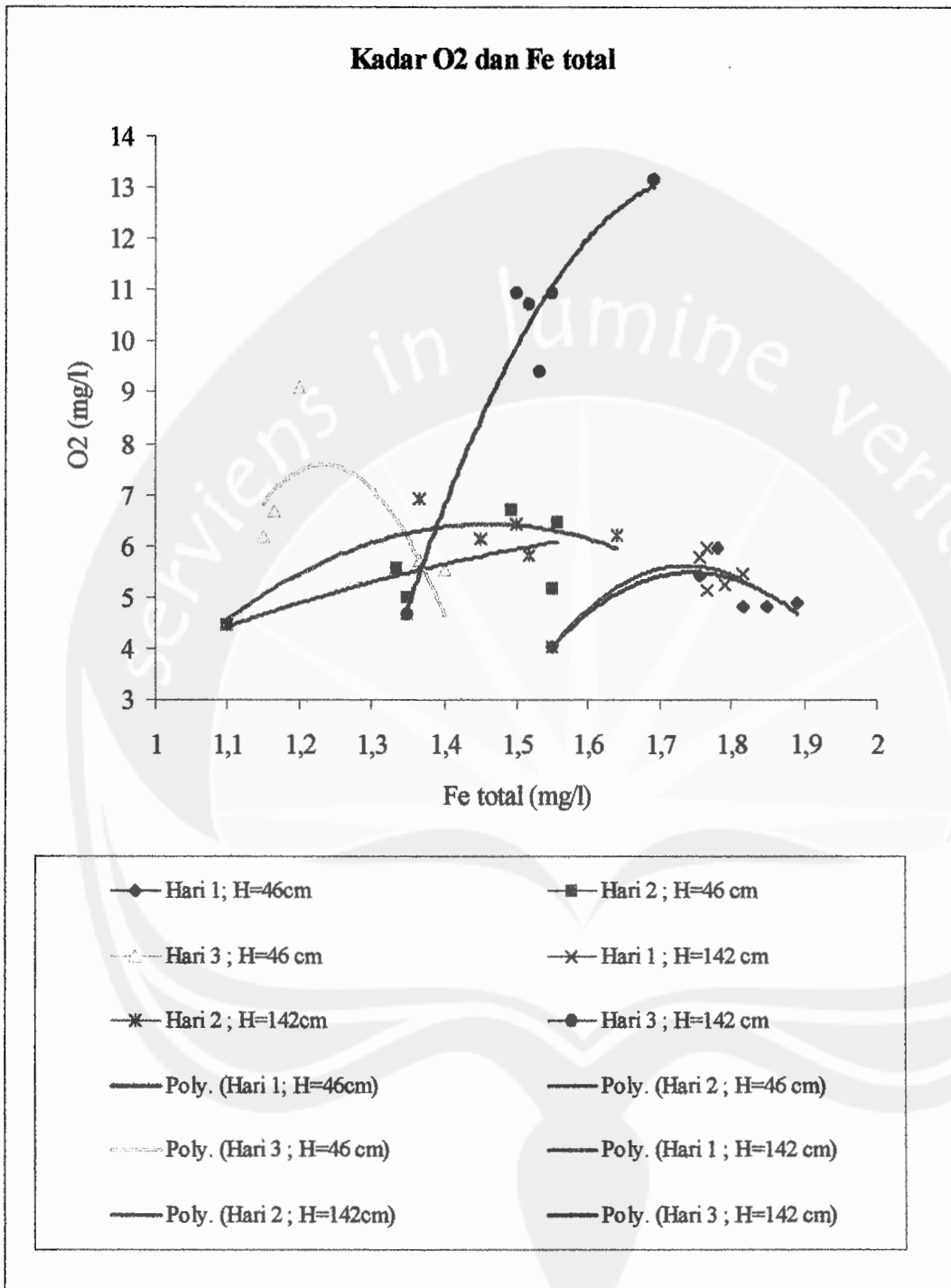
5.1.33. SPRINKLER

Sampel	Jarak pancar Diameter (cm)	Debit (l/dt)	O ₂ (mg / l)	Fe Total (mg/l)	Mn (mg / l)
Sebelum	-	0,66	9,1	2,75	0,1925
1	88	0,05	12,75	1,65	0,1925
2	200	0,075	13,35	1,475	0,165
3	384	0,12	14,35	1,445	0,165

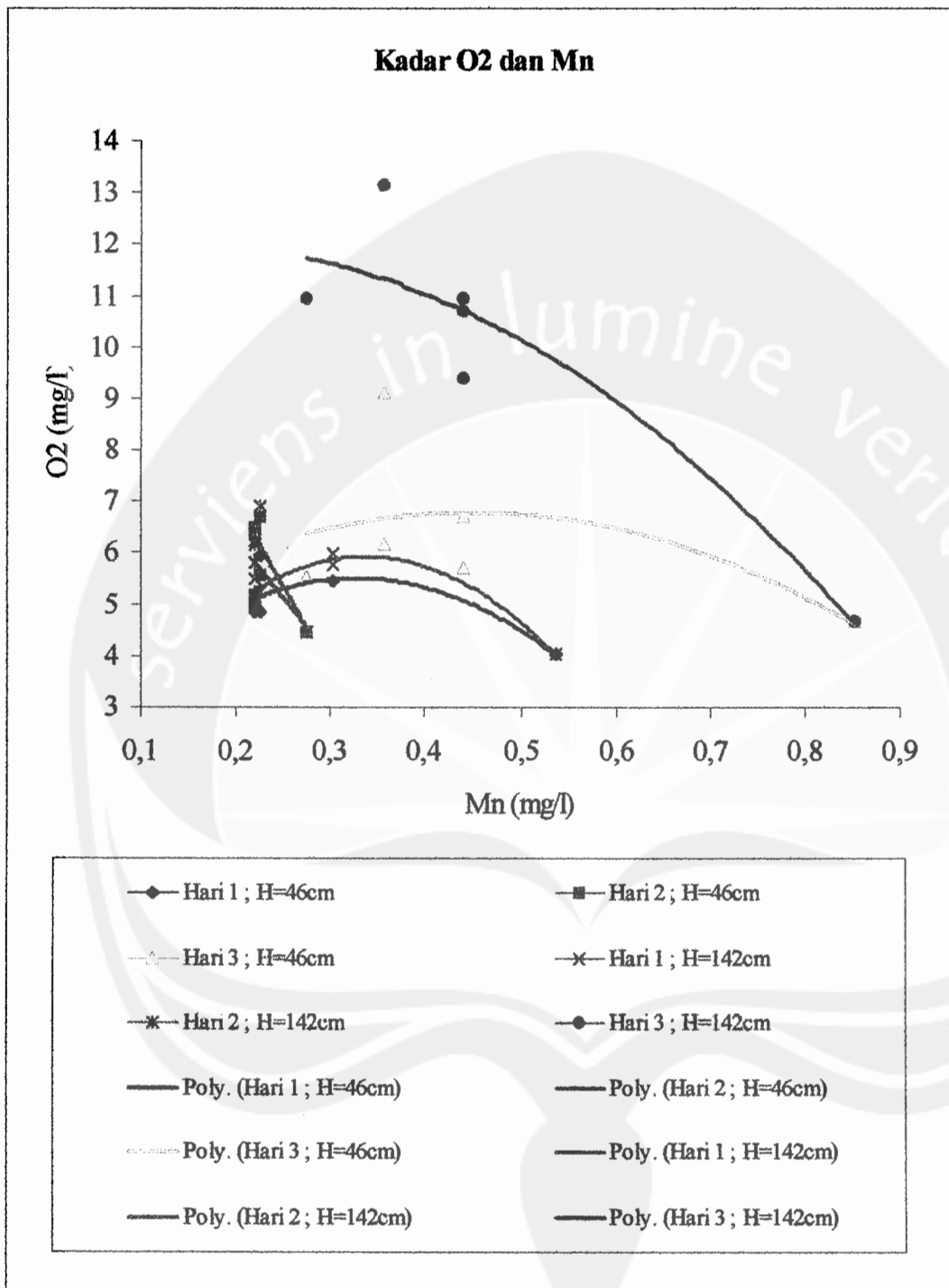
Ambil sampel : 13-10-2000
 Periksa lab : 13-10-2000
 pH : 7,8

5.1.34. AERATOR

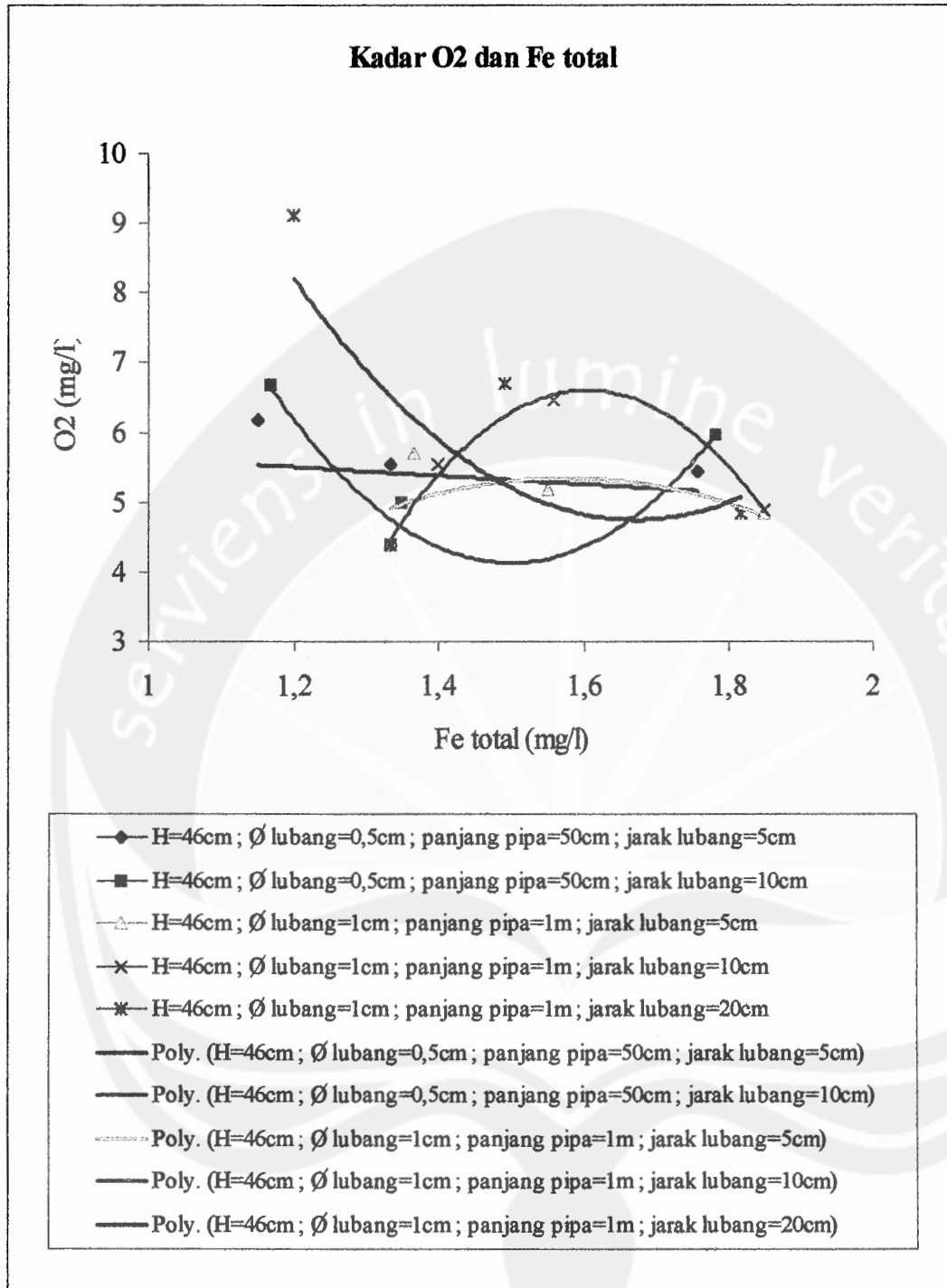
Sampel	Volume (liter)	Lama aerasi (menit)	O ₂ (mg/l)		Fe total (mg/l)		Mn (mg/l)	
			1	2	1	2	1	2
Sebelum	1	-	4,2	4,4	1,4	1,4	0,22	0,22
A	1	10	6,9	6,9	1,4	1,4	0,22	0,23
B	1	20	7	7	1	1,4	0,1925	0,1925
C	1	30	7	7,1	1	1,38	0,1925	0,1925
D	1	60	6,95	7	1	1,38	0,1925	0,1925



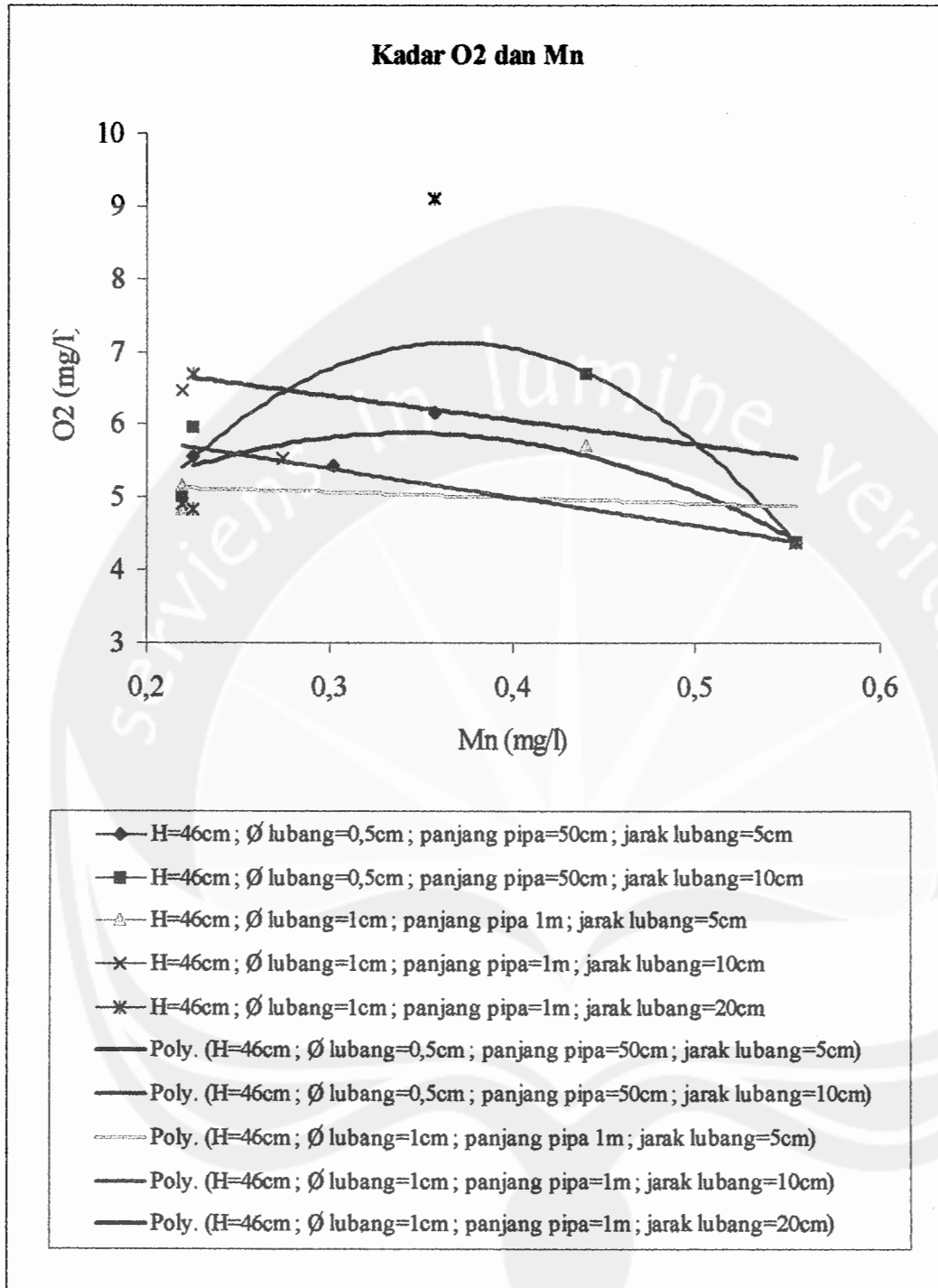
Gambar 5.1. Grafik hari ke 1,2 dan 3 dengan tinggi jatuh (H) 46 cm dan 142 cm



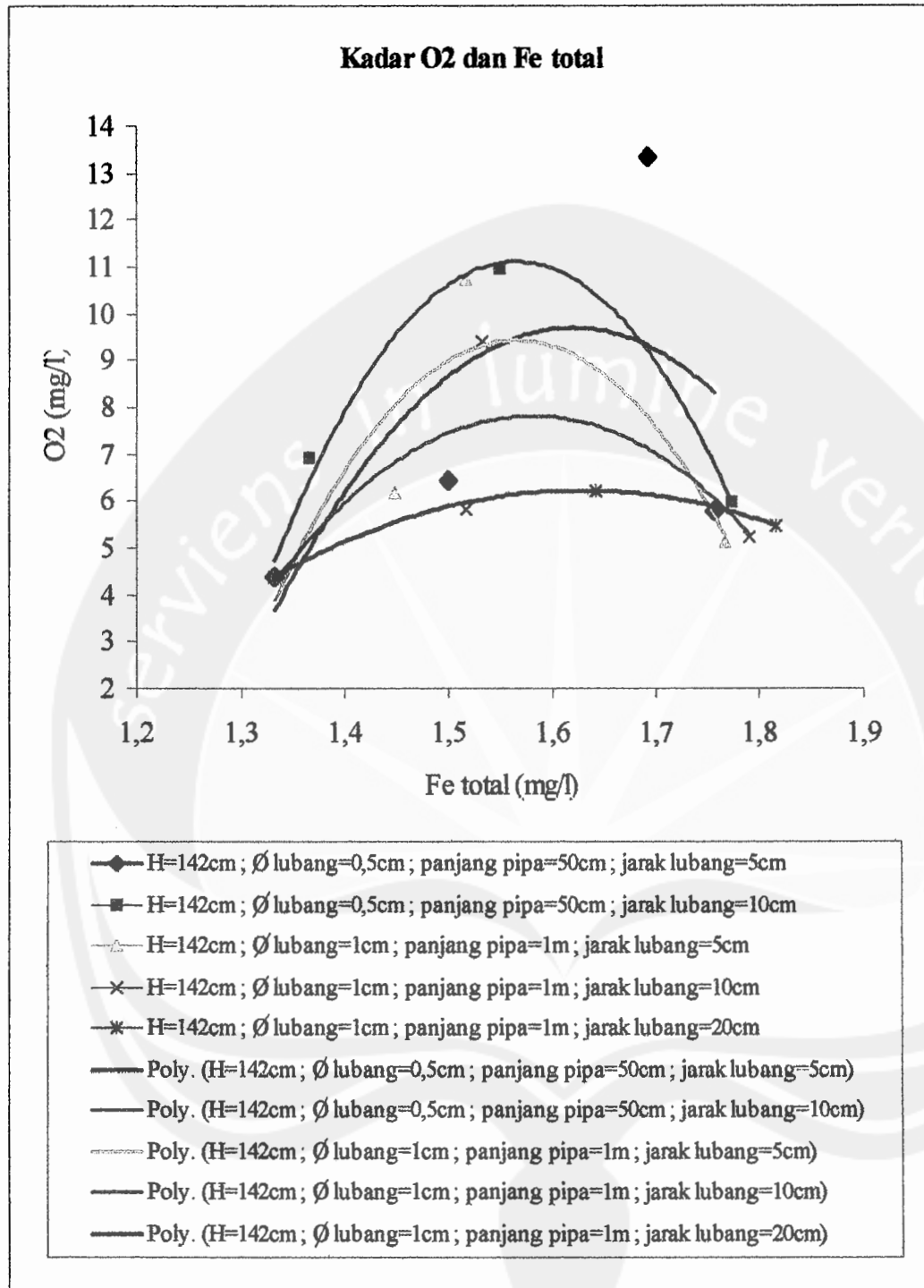
Gambar 5.2. Grafik hari ke 1,2 dan 3 dengan tinggi jatuh (H) 46 cm dan 142 cm



Gambar 5.3
Grafik gabungan hari ke 1,2 dan 3 dengan tinggi jatuh (H) 46 cm

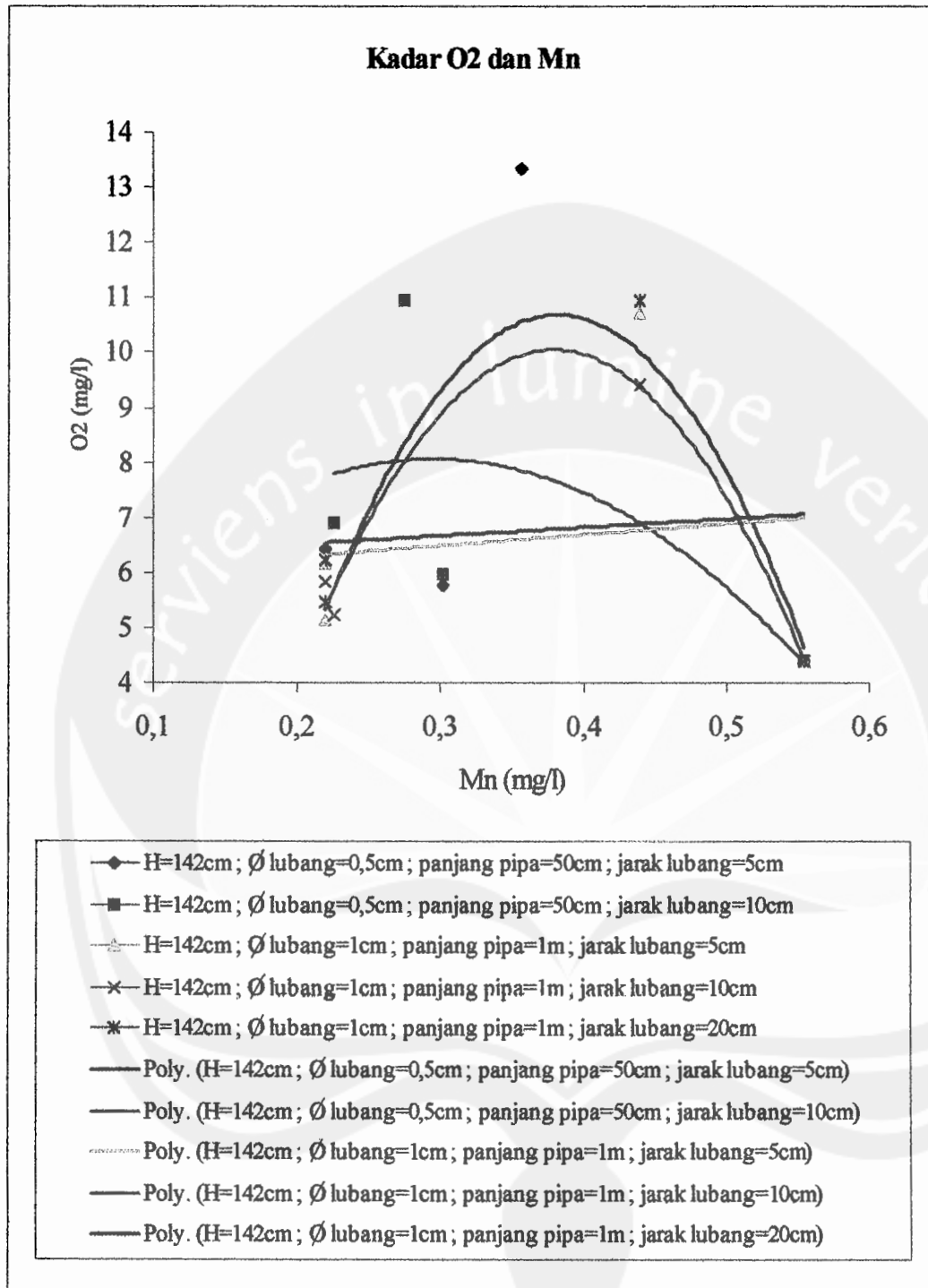


Gambar 5.4
Grafik gabungan hari ke 1,2 dan 3 dengan tinggi jatuh (H) 46 cm

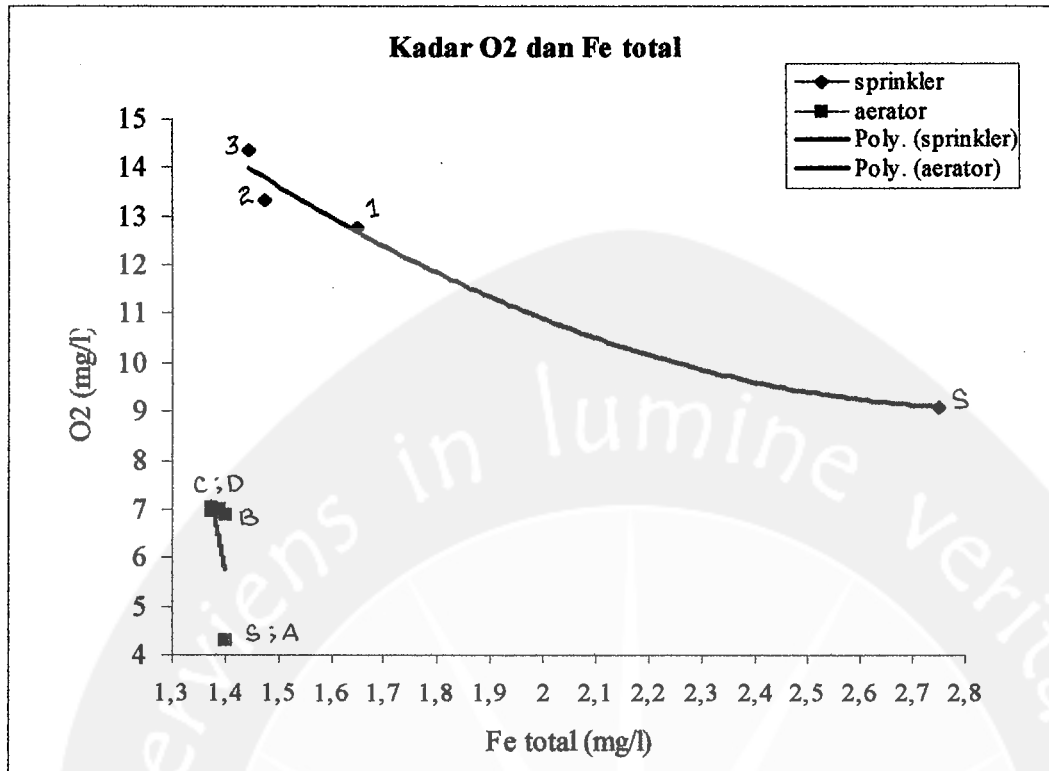
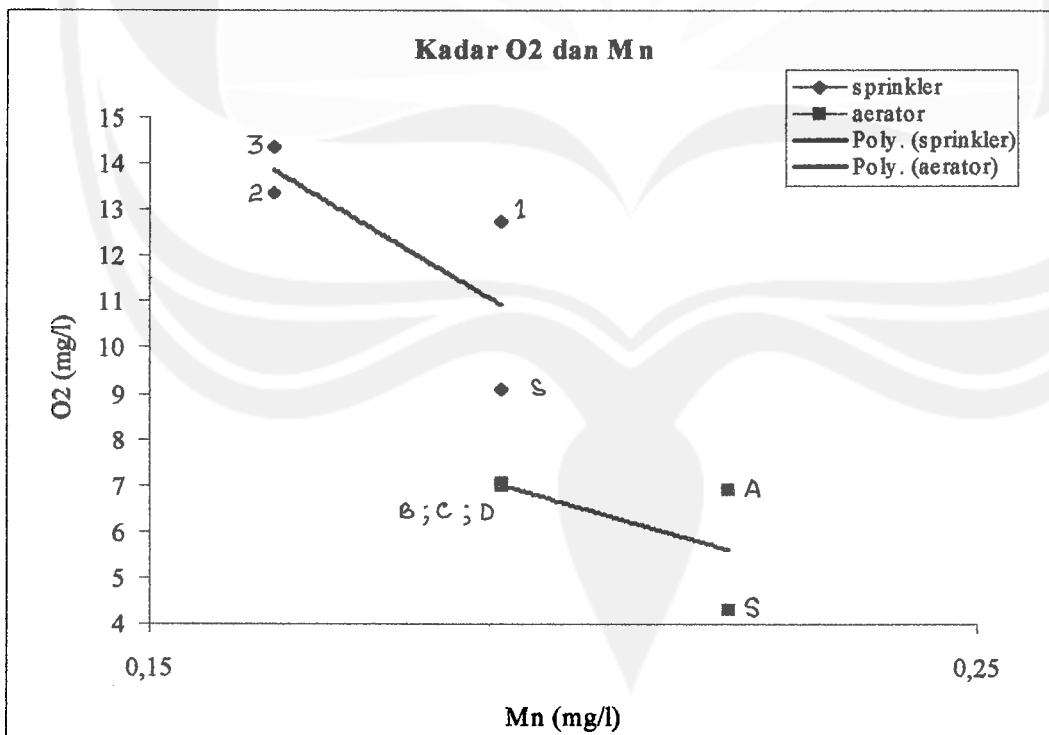


Gambar 5.5

Grafik gabungan hari ke 1,2 dan 3 dengan tinggi jatuh (H)142 cm



Gambar 5.6
Grafik gabungan hari ke 1,2 dan 3 dengan tinggi jatuh (H)142 cm

Gambar 5.7. Grafik *sprinkler* dan *aerator*Gambar 5.8. Grafik *sprinkler* dan *aerator*

5.3. Analisa

Data yang sudah diolah kemudian diplotkan kedalam grafik. Dari gambar grafik dapat diketahui perbedaan-perbedaan yang dihasilkan setiap alat melalui kenaikan kadar O_2 dan penurunan kadar Fe total serta Mn.

5.3.1. Alat pipa berlubang

A. Gambar (5.1) dan (5.2).

Berdasarkan percobaan selama 3 hari berturut-turut, terlihat perbedaan yang sangat mencolok pada parameter O_2 , Fe total dan Mn. Pada hari ketiga, O_2 mengalami kenaikan cukup besar bila dibandingkan dengan hari pertama dan kedua. Tetapi untuk Fe total tidak berbeda jauh penurunannya bila dibandingkan dengan hari kedua, yang kadar oksigennya lebih rendah.

B. Gambar (5.3), (5.4), (5.5), dan (5.6).

Pada percobaan dengan tinggi jatuh (H) = 142 cm, \varnothing lubang = 0,5 cm; panjang pipa (ℓ_p) = 50 cm; jarak lubang (ℓ) = 5 cm dan banyaknya lubang = 18 lubang, menghasilkan oksigen paling maksimal serta penurunan Mn. Sedangkan pada Fe total masih belum dapat disimpulkan.

5.3.2. Alat *sprinkler* (gambar 5.7 dan 5.8)

Pada percobaan dengan jarak pancar (D)=3,84 m, hasilnya lebih baik apabila dibandingkan dengan jarak pancar yang terpendek=0,88m dan alat yang lain (pipa berlubang dan *aerator*). Oksigen yang dihasilkan paling besar serta penurunan Fe dan Mn paling baik.

5.3.3. Alat aerator (gambar 5.7 dan 5.8)

Oksigen yang dihasilkan paling besar serta penurunan Fe total dan Mn yang paling baik terdapat pada percobaan dengan lama aerasi (t)=30 menit. Sedangkan lama aerasi (t)=10 menit, memberikan hasil yang minimum.

Dari hasil analisa grafik di atas, didapat bahwa :

1. Pada alat pipa berlubang dengan kenaikan O_2 belum tentu dapat terjadi penurunan Fe total dan Mn.
2. Pada alat *sprinkler*, dengan jarak pancar terjauh memberikan hasil O_2 semakin meningkat serta penurunan Fe total dan Mn.
3. Pada alat *aerator*, dengan lama aerasi 30 menit, didapatkan O_2 naik serta penurunan Fe total dan Mn.
4. Garis-garis yang terbentuk pada grafik, sebagian besar merupakan garis lengkung. Sehingga disimpulkan bahwa setiap garis pada grafik mempunyai titik optimum.

5.4. Rangkuman Data

5.4.1. Alat Pipa Berlubang:

1. Hari ke 1, H = 46 cm

Sebelum: $O_2 = 4,017$; Fe = 1,55; Mn = 0,5362

Sesudah: $O_2 = 5,1898$; Fe = 1,82; Mn = 0,2387

$$\bar{Q}_x = 0,1471 \text{ l/dt}$$

$$\bar{v}_x = 4,4035 \text{ m/dt}$$

2. Hari ke 2, H = 46 cm

Sebelum: $O_2 = 4,467$; $Fe = 1,1$; $Mn = 0,275$

Sesudah: $O_2 = 5,7768$; $Fe = 1,4566$; $Mn = 0,2222$

$$Q_{\bar{x}} = 0,1546 \text{ } \ell/\text{dt}$$

$$v_{\bar{x}} = 4,78545 \text{ m/dt}$$

3. Hari ke 3, H = 46 cm

Sebelum: $O_2 = 4,667$; $Fe = 1,35$; $Mn = 0,8525$

Sesudah: $O_2 = 6,6366$; $Fe = 1,2568$; $Mn = 0,374$

$$Q_{\bar{x}} = 0,17085 \text{ } \ell/\text{dt}$$

$$v_{\bar{x}} = 5,1356 \text{ m/dt}$$

4. Hari ke 1, H = 142 cm

Sebelum: $O_2 = 4,017$; $Fe = 1,55$; $Mn = 0,5362$

Sesudah: $O_2 = 5,5134$; $Fe = 1,7802$; $Mn = 0,2541$

$$Q_{\bar{x}} = 0,14875 \text{ } \ell/\text{dt}$$

$$v_{\bar{x}} = 4,61545 \text{ m/dt}$$

5. Hari ke 2, H = 142 cm

Sebelum: $O_2 = 4,467$; $Fe = 1,1$; $Mn = 0,275$

Sesudah: $O_2 = 6,3034$; $Fe = 1,4952$; $Mn = 0,2211$

$$Q_{\bar{x}} = 0,15585 \text{ } \ell/\text{dt}$$

$$v_{\bar{x}} = 4,55925 \text{ m/dt}$$

6. Hari 3, H = 144 cm

Sebelum: $O_2 = 4,667$; $Fe = 1,35$; $Mn = 0,8525$

Sesudah: $O_2 = 11,0266$; $Fe = 1,5584$; $Mn = 0,3905$

$$\bar{Q}_x = 0,16875 \text{ l/dt}$$

$$\bar{v}_x = 5,2521 \text{ m/dt}$$

7. $H = 46 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 0,5 \text{ cm}$, $\ell_p = 0,5 \text{ m}$, jarak lubang = 5 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 5,7167$; $Fe = 1,4137$; $Mn = 0,2952$

$$\bar{Q}_x = 0,1117 \text{ l/dt}$$

$$\bar{v}_x = 5,6873 \text{ m/dt}$$

8. $H = 46 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 0,5 \text{ cm}$, $\ell_p = 0,5 \text{ m}$, jarak lubang = 10 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 5,8777$; $Fe = 1,4333$; $Mn = 0,2952$

$$\bar{Q}_x = 0,1783 \text{ l/dt}$$

$$\bar{v}_x = 9,0807 \text{ m/dt}$$

9. $H = 46 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 1 \text{ cm}$, $\ell_p = 1 \text{ m}$, jarak lubang = 5 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 5,2333$; $Fe = 1,589$; $Mn = 0,2933$

$$\bar{Q}_x = 0,075 \text{ l/dt}$$

$$\bar{v}_x = 1,0299 \text{ m/dt}$$

10. $H = 46 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 1 \text{ cm}$, $\ell_p = 1 \text{ m}$, jarak lubang = 10 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 5,6333$; $Fe = 1,6027$; $Mn = 0,2383$

$$\bar{Q}_x = 0,1483 \text{ l/dt}$$

$$\bar{v}_x = 1,8882 \text{ m/dt}$$

11. $H = 46 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 1 \text{ cm}$, $\ell_p = 1 \text{ m}$, jarak lubang = 20 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 6,8777$; $Fe = 1,503$; $Mn = 0,2695$

$Q_{\bar{x}} = 0,2867 \text{ l/dt}$

$v_{\bar{x}} = 3,6504 \text{ m/dt}$

12. $H = 142 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 0,5 \text{ cm}$, $\ell_p = 50 \text{ cm}$, jarak lubang = 5 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 8,511$; $Fe = 1,65$; $Mn = 0,2933$

$Q_{\bar{x}} = 0,1183 \text{ l/dt}$

$v_{\bar{x}} = 6,0249 \text{ m/dt}$

13. $H = 142 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 0,5 \text{ cm}$, $\ell_p = 50 \text{ cm}$, jarak lubang = 10 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 7,939$; $Fe = 1,5613$; $Mn = 0,2677$

$Q_{\bar{x}} = 0,185 \text{ l/dt}$

$v_{\bar{x}} = 9,4219 \text{ m/dt}$

14. $H = 142 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 1 \text{ cm}$, $\ell_p = 1 \text{ m}$, jarak lubang = 5 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 7,3333$; $Fe = 1,4368$; $Mn = 0,4015$

$Q_{\bar{x}} = 0,08 \text{ l/dt}$

$v_{\bar{x}} = 1,0186 \text{ m/dt}$

15. $H = 142 \text{ cm}$, $\varnothing \text{ lubang} = 1 \text{ cm}$, $\ell_p = 1 \text{ m}$, jarak lubang = 10 cm

Sebelum: $O_2 = 4,3837$; $Fe = 1,3333$; $Mn = 0,5546$

Sesudah: $O_2 = 6,8167$; $Fe = 1,614$; $Mn = 0,2952$

$$Q_{\bar{x}} = 0,1367 \text{ l/dt}$$

$$v_{\bar{x}} = 1,7405 \text{ m/dt}$$

16. H = 142 cm, \varnothing lubang = 1 cm, $\ell_p = 1$ m, jarak lubang = 20 cm

$$\text{Sebelum: } O_2 = 4,3837; \text{ Fe} = 1,3333; \text{ Mn} = 0,5546$$

$$\text{Sesudah: } O_2 = 7,539; \text{ Fe} = 1,653; \text{ Mn} = 0,2933$$

$$Q_{\bar{x}} = 0,825 \text{ l/dt}$$

$$v_{\bar{x}} = 10,5042 \text{ m/dt}$$

5.4.2. Alat *Sprinkler* : \varnothing 1 lubang = 0,1 cm (ada 15 lubang)

1. Sebelum: $O_2 = 9,1$; $\text{Fe} = 2,75$; $\text{Mn} = 0,193$

$$Q = 0,660 \text{ l/dt}$$

2. Jarak pancar (D) = 0,88 m,

$$O_2 = 12,75; \text{ Fe} = 1,65; \text{ Mn} = 0,193$$

$$Q = 0,050 \text{ l/dt}$$

$$v = 63,662 \text{ m/dt}$$

3. Jarak pancar (D) = 2 m

$$O_2 = 13,35; \text{ Fe} = 1,475; \text{ Mn} = 1,65$$

$$Q = 0,075 \text{ l/dt}$$

$$v = 95,4927 \text{ m/dt}$$

4. Jarak pancar (D) = 3,84 m

$$O_2 = 14,35; \text{ Fe} = 1,445; \text{ Mn} = 0,165$$

$$Q = 0,120 \text{ l/dt}$$

$$v = 152,7884 \text{ m/dt}$$

5.4.3. Alat Aerator = \varnothing lubang = 0,4 cm

1. Sebelum: $O_2 = 4,3$; $Fe = 1,4$; $Mn = 0,22$

2. Titik 1 (t = 10 menit)

$$O_2 = 6,9 ; Fe = 1,4 ; Mn = 0,22$$

$$Q = 1,6667 \cdot 10^{-3} \text{ l/dt}$$

$$v = 0,0133 \text{ m/dt}$$

3. Titik 2 (t = 20 menit)

$$O_2 = 7 ; Fe = 1,388 ; Mn = 0,1925$$

$$Q = 8,3333 \cdot 10^{-4} \text{ l/dt}$$

$$v = 0,0663 \text{ m/dt}$$

4. Titik 3 (t = 30 menit)

$$O_2 = 7,05 ; Fe = 1,375 ; Mn = 0,1925$$

$$Q = 5,5555 \cdot 10^{-4} \text{ l/dt}$$

$$v = 0,0442 \text{ m/dt}$$

5. Titik 4 (t = 60 menit)

$$O_2 = 6,975 ; Fe = 1,375 ; Mn = 0,1925$$

$$Q = 2,7777 \cdot 10^{-4} \text{ l/dt}$$

$$v = 0,0221 \text{ m/dt}$$