

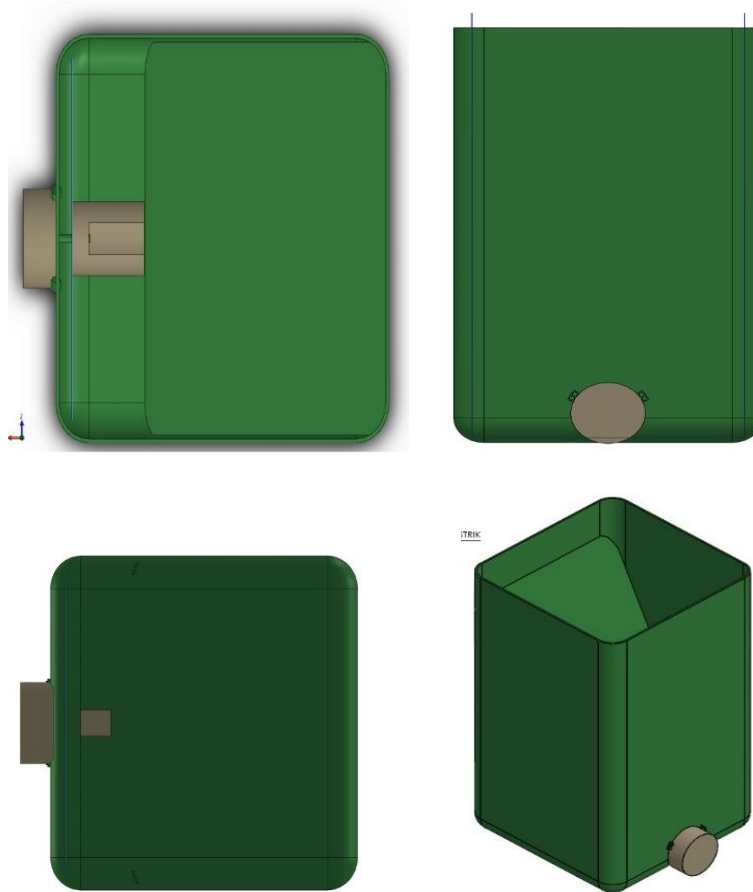
DAFTAR PUSTAKA

- Feranita, Firdaus, Safrianti, E, Sari, L., & Fadilla, A. 2019. Sistem otomatisasi Alat Pemberi Pakan Ikan Lele Berbasis Arduino Uno. *Seminar FORTEI*, Riau.
- Hasan, M. R. 2010. *Memberi Makan dan Pakan di Ladang Manajemen dalam Budidaya. Budidaya Perairan (FIRA)*. Filipina.
- Huang, C, Linglu, H & Chang, Y. 2021. *Evaluasi Kualitas Air Dan Manfaat Pertumbuhan Pertanian Sistem Akuaponik Intelijen*. Artikel MDPI, Universitas Sains dan Teknologi Taichung Nasional.
- Hudaya, C. 2011. *Synchronous Motor (motor AC atau bolak-balik)*. Artikel Teknik Tenaga Listrik. Universitas Indonesia
- Huwoyono, G.H dan I.I. Kusmini. 2010. *Pertumbuhan Ikan Nila Albino dan Hitam dalam Kolam. Seminar Nasional Ikan VI dan Kongres Masyarakat Ikhtologi Indonesia III*. Pusat Penelitian Biologi LIPI. Cibinong. 12 hlm.
- Iskandar, R dan Elrifadah. 2015. *Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) yang diberi Pakan Buatan Berbasis Kiambang*. *Jurnal Ziraa'ah*, 40 (1), 20-21.
- Marlina E, Rakhmawati. 2016. *Kajian Kandungan Ammonia Pada Budidaya Ikan Nila (Oreochromis Niloticus) Menggunakan Teknologi Akuaponik Tanaman Tomat (Solanum Lycopersicum)*. *Prosiding Seminar Nasional Tahunan Ke-V Hasil-Hasil Penelitian Perikanan Dan Kelautan*, 181-187.
- Mulyani YS, Yulisman dan M. Fitriani. 2014. *Pertumbuhan dan Efisiensi Pakan Ikan Nila (Oreochromis niloticus) Yang Dipuaskan Secara Periodik*. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, ISSN:2303-2960. 2(1):01-12.
- Murjani, A. 2011. *Budidaya beberapa varietas ikan sepat rawa (Trichogaster trichopterus Pall) dengan pemberian pakan komersial*. *Jurnal Fish Scientiae*.1(2): 214–233.
- Nasution, SH dan J.J Mamangkey. 2014. *Pertumbuhan Dan Mortalitas Ikan Endemik Butini (Glossogobius Matanensis Weber, 1913) Di Danau Towuti, Sulawesi Selatan*. Pusat Penelitian Limnologi Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia, Cibinong.
- Setiadi, E, Widyastuti., dan Prihadi, T. H. 2018. *Kualitas Air, Kelangsungan Hidup, dan Pertumbuhan Red Nila, Oreochromis niloticus Dibudidayakan Di Sistem Akuaponik*. Artikel EDP Sciences, bogor jawa barat.
- Shafeena, T. 2016. *Sistem Aquaponik Cerdas: Tantangan Dan Peluang*. *Jurnal Internasional Rekayasa Dan Teknologi*, 3 (2), 52-55.
- Syah, B, Winarto, dan Sofi'i, I. 2015. *Rancang Bangun Alat Pemberi Pakan Ikan Otomatis Menggunakan Pewaktu*. *Jurnal Ilmiah Teknik Pertanian*, 7(1),65.

- Uddin, N, Rasyid, M, Mostafa, Belayet, H., & Azis, A. 2016. *Pengembangan Pengumpan Ikan Otomatis. Jurnal Global Riset Internasional*, 16 (2), 1-5.
- Zainal, AG, Yulianto, H, Rudy & Yanfika, H. 2021. *Manfaat Finansial Dan Ramah Lingkungan Sistem Media Aquaponik. Jurnal Internasional Ilmu Bumi Dan Lingkungan*, Universitas Bandar Lampung.
- Zulkhasyni, Adriyeni, & Utami, R. 2017. Pengaruh Dosis Pakan Pellet Yang Berbeda Terhadap Ikan Nila Merah (*Oreochromis Sp*). *Jurnal Agroqua*, 15(2), 36-38.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Gambar 3D *Automatic Feeder*



Gambar 1. Gambar 3D dari *automatic feeder*

Lampiran 2. Data Hasil Perhitungan

1. Jumlah ikan hidup dan ikan mati

Tabel 1. Jumlah ikan mati dan ikan hidup pada minggu ke-1

Minggu Ke-1	Ikan Hidup	Ikan Mati
1	180	5
2	178	2
3	176	2
4	174	2
5	173	1
6	172	1
7	171	1
Total		14

Tabel 2. Jumlah ikan mati dan ikan hidup pada minggu ke-2

Minggu Ke-2	Ikan Hidup	Ikan Mati
1	168	3
2	165	3
3	163	2
4	160	3
5	159	1
6	158	1
7	158	0
Total		13

Tabel 3. Jumlah ikan mati dan ikan hidup pada minggu ke-3

Minggu Ke-3	Ikan Hidup	Ikan Mati
1	158	0
2	158	0
3	157	1
4	157	0
5	156	1
6	155	1
7	155	0
Total		3

Tabel 4. Jumlah ikan mati dan ikan hidup pada minggu ke-4

Minggu Ke-4	Ikan Hidup	Ikan Mati
1	155	0
2	155	0
3	155	0
4	155	0
5	154	1
6	154	0
7	154	0
Total		1

2. Perhitungan panjang dan bobot ikan nila selama pemeliharaan

Tabel 1. perhitungan rata-rata panjang dan bobot ikan nila

Pengamatan	Bobot (g)		Pertumbuhan (g)	Panjang (cm)		Pertumbuhan (cm)
	Awal	Akhir		Awal	Akhir	
M1	8,50	14,17	5,67	4,00	4,80	0,8
M2	14,17	25,51	11,34	4,80	5,70	0,9
M3	25,51	42,52	17,01	5,70	6,80	1,1
M4	42,52	65,20	22,68	6,80	8,20	1,4

(Pertumbuhan Bobot)

Minggu ke-1

Diketahui :

$$W_t = 14,17 \text{ g}$$

$$W_o = 8,50 \text{ g}$$

Penyelesaian :

$$W = W_t - W_o$$

$$= 14,17 - 8,50$$

$$= 5,67 \text{ g}$$

Minggu ke-2

Diketahui :

$$W_t = 25,51 \text{ g}$$

$$W_o = 14,17 \text{ g}$$

Penyelesaian :

$$W = W_t - W_o$$

$$= 25,51 - 14,17$$

$$= 11,34 \text{ g}$$

Minggu ke-3

Diketahui :

$$W_t = 42,52 \text{ g}$$

$$W_o = 25,51 \text{ g}$$

Penyelesaian :

$$W = W_t - W_o$$

$$= 42,52 - 25,51$$

$$= 17,01 \text{ g}$$

Minggu ke-4

Diketahui :

$$W_t = 65,20 \text{ g}$$

$$W_o = 42,52 \text{ g}$$

Penyelesaian :

$$W = W_t - W_o$$

$$= 65,20 - 42,52$$

$$= 22,68 \text{ g}$$

(Pertumbuhan Panjang)

Minggu ke-1

Diketahui :

$$L_t = 4,80 \text{ cm}$$

$$L_o = 4,00 \text{ cm}$$

Penyelesaian :

$$L = L_t - L_o$$

$$= 4,80 - 4,00$$

$$= 0,8 \text{ cm}$$

Minggu ke-2

Diketahui :

$$L_t = 5,70 \text{ cm}$$

$$L_o = 4,80 \text{ cm}$$

Penyelesaian :

$$L = L_t - L_o$$

$$= 5,70 - 4,80$$

$$= 0,9 \text{ cm}$$

Minggu ke-3

Diketahui :

$$L_t = 6,80 \text{ cm}$$

$$L_o = 5,70 \text{ cm}$$

Penyelesaian :

$$L = L_t - L_o$$

$$= 6,80 - 5,70$$

$$= 1,1 \text{ cm}$$

Minggu ke-4

Diketahui :

$$L_t = 8,20 \text{ cm}$$

$$L_o = 6,80 \text{ cm}$$

Penyelesaian :

$$L = L_t - L_o$$

$$= 8,20 - 6,80$$

$$= 1,4 \text{ cm}$$

3. Perhitungan laju pertumbuhan spesifik (SGR)

Minggu ke-1

Diketahui :

$$W_t = 14,17 \text{ g}$$

$$W_o = 8,50 \text{ g}$$

$$t = 28 \text{ hari}$$

Penyelesaian :

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100\%$$

$$= \frac{14,17 - 8,50}{28} \times 100\%$$

$$= 20,25 \%$$

Minggu ke-2

Diketahui :

$$W_t = 25,51 \text{ g}$$

$$W_o = 14,17 \text{ g}$$

$$t = 28 \text{ hari}$$

Penyelesaian :

$$SGR = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100\%$$

$$= \frac{25,51 - 14,17}{28} \times 100\%$$

$$= 40,5 \%$$

Minggu ke-3

Diketahui :

$$W_t = 42,52 \text{ g}$$

$$W_o = 25,51 \text{ g}$$

$$t = 28 \text{ hari}$$

Penyelesaian :

$$\text{SGR} = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100\%$$

$$= \frac{42,52 - 25,51}{28} \times 100\%$$

$$= 60,75 \%$$

Minggu ke-4

Diketahui :

$$W_t = 65,20 \text{ g}$$

$$W_o = 42,52 \text{ g}$$

$$t = 28 \text{ hari}$$

Penyelesaian :

$$\text{SGR} = \frac{W_t - W_o}{t} \times 100\%$$

$$= \frac{65,20 - 42,52}{28} \times 100\%$$

$$= 81 \%$$

4. Perhitungan rasio konversi pakan (FCR)

Minggu ke-1

Diketahui :

$$W_t = 14,17 \text{ g}$$

$$W_o = 8,50 \text{ g}$$

$$F = 15,72$$

Penyelesaian :

$$\text{FCR} = \frac{F}{W_t - W_o}$$

$$= \frac{15,72}{14,17 - 8,50}$$

$$= 2,77 \%$$

Minggu ke-2

Diketahui :

$$W_t = 25,51 \text{ g}$$

$$W_o = 14,17 \text{ g}$$

$$F = 22,38$$

Penyelesaian :

$$\text{FCR} = \frac{F}{W_t - W_o}$$

$$= \frac{22,38}{25,51 - 14,17}$$

$$= 1,97 \%$$

Minggu ke-3

Diketahui :

$$W_t = 42,52 \text{ g}$$

$$W_o = 25,51 \text{ g}$$

$$F = 39,54$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{FCR} &= \frac{F}{W_t - W_o} \\ &= \frac{39,54}{42,52 - 25,51} \\ &= 1,17 \% \end{aligned}$$

Minggu ke-4

Diketahui :

$$W_t = 65,20 \text{ g}$$

$$W_o = 42,52 \text{ g}$$

$$F = 65,48$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{FCR} &= \frac{F}{W_t - W_o} \\ &= \frac{65,48}{65,20 - 42,52} \\ &= 0,37 \% \end{aligned}$$

5. Perhitungan kelangsungan hidup (SR)

Minggu ke-1

Diketahui :

$$N_t = 171 \text{ ekor}$$

$$N_o = 185 \text{ ekor}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{SR} &= \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \\ &= \frac{171}{185} \times 100\% \\ &= 92,43 \% \end{aligned}$$

Minggu ke-2

Diketahui :

$$N_t = 158 \text{ ekor}$$

$$N_o = 185 \text{ ekor}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} \text{SR} &= \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \\ &= \frac{158}{185} \times 100\% \\ &= 85,40 \% \end{aligned}$$

Minggu ke-3

Diketahui :

$$N_t = 155 \text{ ekor}$$

$$N_o = 185 \text{ ekor}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} SR &= \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \\ &= \frac{155}{185} \times 100\% \\ &= 83,78\% \end{aligned}$$

Minggu ke-4

Diketahui :

$$N_t = 154 \text{ ekor}$$

$$N_o = 185 \text{ ekor}$$

Penyelesaian :

$$\begin{aligned} SR &= \frac{N_t}{N_o} \times 100\% \\ &= \frac{154}{185} \times 100\% \\ &= 83,24\% \end{aligned}$$

Lampiran 3. Uji normalitas

1. Hasil uji normalitas kelangsungan hidup ikan pada minggu ke-1

Explore

[DataSet7]

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IKAN HIDUP	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%
IKAN MATI	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
IKAN HIDUP	Mean	2.00	.535	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.69	
		Upper Bound	3.31	
	5% Trimmed Mean	1.89		
	Median	2.00		
	Variance	2.000		
	Std. Deviation	1.414		
	Minimum	1		
	Maximum	5		
	Range	4		
	Interquartile Range	1		
	Skewness	1.980	.794	

	Kurtosis		4.400	1.587
IKAN MATI	Mean		174.86	1.243
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	171.82	
		Upper Bound	177.90	
	5% Trimmed Mean		174.79	
	Median		174.00	
	Variance		10.810	
	Std. Deviation		3.288	
	Minimum		171	
	Maximum		180	
	Range		9	
	Interquartile Range		6	
	Skewness		.531	.794
	Kurtosis		-1.010	1.587

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
IKAN HIDUP	.357	7	.007	.719	7	.006
IKAN MATI	.174	7	.200*	.950	7	.730

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	IKAN HIDUP ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: IKAN MATI

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.860 ^a	.740	.688	1.836

a. Predictors: (Constant), IKAN HIDUP

b. Dependent Variable: IKAN MATI

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	48.000	1	48.000	14.237	.013 ^b
	Residual	16.857	5	3.371		
	Total	64.857	6			

a. Dependent Variable: IKAN MATI

b. Predictors: (Constant), IKAN HIDUP

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized	t	Sig.
		B	Std. Error	Coefficients		
1	(Constant)	170.857	1.267		134.845	.000
	IKAN HIDUP	2.000	.530	.860	3.773	.013

a. Dependent Variable: IKAN MATI

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	172.86	180.86	174.86	2.828	7
Residual	-1.857	3.143	.000	1.676	7
Std. Predicted Value	-.707	2.121	.000	1.000	7
Std. Residual	-1.011	1.712	.000	.913	7

a. Dependent Variable: IKAN MATI

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized
		Residual
N		7
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	1.67616342
Most Extreme Differences	Absolute	.267
	Positive	.267
	Negative	-.162
Test Statistic		.267
Asymp. Sig. (2-tailed)		.142 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

2. Hasil uji normalitas kelangsungan hidup ikan pada minggu ke-2

Regression

[DataSet8]

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables	Variables	Method
	Entered	Removed	
1	IKAN MATI ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.765 ^a	.586	.503	2.727

a. Predictors: (Constant), IKAN MATI

b. Dependent Variable: IKAN HIDUP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	52.537	1	52.537	7.066	.045 ^b
	Residual	37.177	5	7.435		
	Total	89.714	6			

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

b. Predictors: (Constant), IKAN MATI

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	157.048	1.989		78.944	.000
	IKAN MATI	2.435	.916	.765	2.658	.045

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	157.05	164.35	161.57	2.959	7
Residual	-4.355	3.645	.000	2.489	7
Std. Predicted Value	-1.529	.941	.000	1.000	7
Std. Residual	-1.597	1.337	.000	.913	7

NPAR TESTS
 /K-S (NORMAL) =RES_1
 /MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		7
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	2.48922409
Most Extreme Differences	Absolute	.189
	Positive	.189
	Negative	-.174
Test Statistic		.189
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

3. Hasil uji normalitas kelangsungan hidup ikan pada minggu ke-3

Explore

[DataSet9]

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
X1	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%
X2	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error
X1	Mean	2.00	.535
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	.69
		Upper Bound	3.31
	5% Trimmed Mean	1.89	
	Median	2.00	

	Variance	2.000	
	Std. Deviation	1.414	
	Minimum	1	
	Maximum	5	
	Range	4	
	Interquartile Range	1	
	Skewness	1.980	.794
	Kurtosis	4.400	1.587
X2	Mean	174.86	1.243
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	171.82
		Upper Bound	177.90
	5% Trimmed Mean	174.79	
	Median	174.00	
	Variance	10.810	
	Std. Deviation	3.288	
	Minimum	171	
	Maximum	180	
	Range	9	
	Interquartile Range	6	
	Skewness	.531	.794
	Kurtosis	-1.010	1.587

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
X1	.357	7	.007	.719	7	.006
X2	.174	7	.200*	.950	7	.730

*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables	Variables	Method
	Entered	Removed	
1	IKAN MATI ^b	.	Enter

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.420 ^a	.176	.012	1.265

a. Predictors: (Constant), IKAN MATI

b. Dependent Variable: IKAN HIDUP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	1.714	1	1.714	1.071	.348 ^b
	Residual	8.000	5	1.600		
	Total	9.714	6			

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

b. Predictors: (Constant), IKAN MATI

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	157.000	.632		248.239	.000
	IKAN MATI	-1.000	.966	-.420	-1.035	.348

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

Residuals Statistics^a

	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	156.00	157.00	156.57	.535	7
Residual	-2.000	1.000	.000	1.155	7
Std. Predicted Value	-1.069	.802	.000	1.000	7
Std. Residual	-1.581	.791	.000	.913	7

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

NPAR TESTS
 /K-S (NORMAL) =RES_1
 /MISSING ANALYSIS.

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		7
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000

	Std. Deviation	1.15470054
Most Extreme Differences	Absolute	.235
	Positive	.193
	Negative	-.235
Test Statistic		.235
Asymp. Sig. (2-tailed)		.200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

4. Hasil uji normalitas kelangsungan hidup ikan pada minggu ke-4

Regression

Variables Entered/Removed^a

Model	Variables Entered	Variables Removed	Method
1	IKAN MATI ^b	.	Enter

- a. Dependent Variable: IKAN HIDUP
- b. All requested variables entered.

Model Summary^b

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.471 ^a	.222	.067	.516

- a. Predictors: (Constant), IKAN MATI
- b. Dependent Variable: IKAN HIDUP

ANOVA^a

Model		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
1	Regression	.381	1	.381	1.429	.286 ^b
	Residual	1.333	5	.267		
	Total	1.714	6			

- a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

Coefficients^a

Model		Unstandardized Coefficients		Standardized Coefficients	t	Sig.
		B	Std. Error	Beta		
1	(Constant)	154.667	.211		733.648	.000
	IKAN MATI	-.667	.558	-.471	-1.195	.286

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

Residuals Statistics ^a					
	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation	N
Predicted Value	154.00	154.67	154.57	.252	7
Residual	-.667	.333	.000	.471	7
Std. Predicted Value	-2.268	.378	.000	1.000	7
Std. Residual	-1.291	.645	.000	.913	7

a. Dependent Variable: IKAN HIDUP

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Unstandardized Residual
N		7
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.0000000
	Std. Deviation	.47140452
Most Extreme Differences	Absolute	.332
	Positive	.240
	Negative	-.332
Test Statistic		.332
Asymp. Sig. (2-tailed)		.019 ^c

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

c. Lilliefors Significance Correction.

Case Processing Summary

	Valid		Cases Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
IKAN MATI	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%
IKAN HIDUP	7	100.0%	0	0.0%	7	100.0%

Lampiran 4. Dokumentasi Penelitian

1. Pembuatan kolam ikan



2. Pemasangan alat pakan ikan dan pengaturan *timer digital*





3. Penambahan ikan



