



TUGAS AKHIR

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *FEEDLINE* MODEL *PATCH YIN-YANG* 2,5 GHZ UNTUK *WIRELESS SENSOR*

Disusun Oleh :

SANDITIYA KRISTIAN SUGIARTO

NIM : 13450009

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERDEKA MALANG
2019**

PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah TUGAS AKHIR ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah TUGAS AKHIR ini dapat dibuktikan terdapat unsur PLAGIASI, saya bersedia TUGAS AKHIR ini digugurkan dari gelar akademik yang telah saya peroleh SARJANA TEKNIK S1 (Strata 1) Program Studi Teknik Elektro, serta saya bersedia diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, pasal 25 ayat 2 dan pasal 70).

Malang, 28 Agustus 2019

Penulis,



Sanditiya Kristian Sugiarto.

NIM : 13450009

Rancang Bangun Antena Mikrostrip Feedline Model Patch Yin-Yang 2.4 GHz Untuk Wireless Sensor

ORIGINALITY REPORT

21 %

SIMILARITY INDEX

16 %

INTERNET SOURCES

2 %

PUBLICATIONS

17 %

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1

Submitted to Universitas Negeri Jakarta
Student Paper

1 %

2

docplayer.info
Internet Source

1 %

3

www.scribd.com
Internet Source

1 %

4

Submitted to Universiti Malaysia Pahang
Student Paper

1 %

5

eprints.upnjatim.ac.id
Internet Source

1 %

6

Submitted to Universitas Brawijaya
Student Paper

1 %

7

es.scribd.com
Internet Source

1 %

8

Submitted to Universitas Diponegoro
Student Paper

1 %

9

Submitted to Universitas Muria Kudus

Student Paper

1%

10

Submitted to Sriwijaya University

Student Paper

1%

11

Submitted to Universitas Jember

Student Paper

1%

12

pt.scribd.com

Internet Source

1%

13

irfanmujahidin.blogspot.com

Internet Source

1%

14

Submitted to Syiah Kuala University

Student Paper

1%

15

repository.its.ac.id

Internet Source

<1%

16

elearning.umpwr.ac.id

Internet Source

<1%

17

text-id.123dok.com

Internet Source

<1%

18

eprints.uns.ac.id

Internet Source

<1%

19

system-people.blogspot.com

Internet Source

<1%

20

Submitted to Fakultas Ekonomi Universitas

<1%

Indonesia

Student Paper

-
- | | | |
|----|--|-----|
| 21 | www.lppm.unmer.ac.id
Internet Source | <1% |
| 22 | Kayabasi, Ahmet, Ali Akdagli, and Duc Pham. "A novel method of support vector machine to compute the resonant frequency of annular ring compact microstrip antennas", Cogent Engineering, 2015.
Publication | <1% |
| 23 | Submitted to Kenyatta University
Student Paper | <1% |
| 24 | media.neliti.com
Internet Source | <1% |
| 25 | etheses.uin-malang.ac.id
Internet Source | <1% |
| 26 | id.scribd.com
Internet Source | <1% |
| 27 | pt.slideshare.net
Internet Source | <1% |
| 28 | id.123dok.com
Internet Source | <1% |
| 29 | jurnal.unej.ac.id
Internet Source | <1% |
-

30	triksgratis.blogspot.com Internet Source	<1%
31	kapata-arkeologi.kemdikbud.go.id Internet Source	<1%
32	antenapropagasi.blogspot.com Internet Source	<1%
33	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1%
34	jom.unpak.ac.id Internet Source	<1%
35	garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1%
36	Submitted to Sultan Agung Islamic University Student Paper	<1%
37	fr.scribd.com Internet Source	<1%
38	dergipark.gov.tr Internet Source	<1%
39	Submitted to Universitas Islam Indonesia Student Paper	<1%
40	de.scribd.com Internet Source	<1%
41	Submitted to Higher Education Commission	

Pakistan

Student Paper

<1%

42

repository.unib.ac.id

Internet Source

<1%

43

f-pos.blogspot.com

Internet Source

<1%

44

Submitted to Fakultas Teknologi Kebumian dan Energi Universitas Trisakti

Student Paper

<1%

45

eprints.uthm.edu.my

Internet Source

<1%

46

www.ijcir.org

Internet Source

<1%

47

repository.uksw.edu

Internet Source

<1%

48

mafiadoc.com

Internet Source

<1%

49

www.ee.ui.ac.id

Internet Source

<1%

50

www.giki.edu.pk

Internet Source

<1%

51

snete.unsyiah.ac.id

Internet Source

<1%

digilib.unmer.ac.id

52

Internet Source

<1%

53

eprints.radenfatah.ac.id

Internet Source

<1%

54

elektro.undip.ac.id

Internet Source

<1%

55

eprints.undip.ac.id

Internet Source

<1%

56

Submitted to Universitas Andalas

Student Paper

<1%

57

Submitted to Universitas Merdeka Malang

Student Paper

<1%

58

cv.archives-ouvertes.fr

Internet Source

<1%

59

dyuthi.cusat.ac.in

Internet Source

<1%

60

lib.ui.ac.id

Internet Source

<1%

61

uad.portalgaruda.org

Internet Source

<1%

62

eprints.akakom.ac.id

Internet Source

<1%

63

Submitted to Universiti Kebangsaan Malaysia

Student Paper

<1%

64	repository.usu.ac.id Internet Source	<1%
65	Submitted to Universitas 17 Agustus 1945 Surabaya Student Paper	<1%
66	www.nabire.net Internet Source	<1%
67	equnix.id Internet Source	<1%
68	Ma, X.Q.. "The phase field model for hydrogen diffusion and α -c-hydride precipitation in zirconium under non-uniformly applied stress", Mechanics of Materials, 200601/02 Publication	<1%
69	ieeexplore.ieee.org Internet Source	<1%
70	mohfaizin.blogspot.com Internet Source	<1%
71	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1%
72	downloadmaterifisika.blogspot.com Internet Source	<1%
73	Submitted to Institute of Graduate Studies, UiTM Student Paper	<1%

74 Submitted to Politeknik Negeri Bandung <1%
Student Paper

75 jurnal.unmer.ac.id <1%
Internet Source

76 adoc.tips <1%
Internet Source

77 Submitted to STIKOM Surabaya <1%
Student Paper

78 Submitted to Universitas Kristen Satya Wacana <1%
Student Paper

79 Submitted to Universitas Dian Nuswantoro <1%
Student Paper

Exclude quotes Off

Exclude matches Off

Exclude bibliography Off

LEMBAR PENGESAHAN
RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *FEEDLINE*
MODEL *PATCH YIN-YANG* 2,5 GHZ
UNTUK *WIRELESS SENSOR*

TUGAS AKHIR

Telah Disusun Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik (Strata – 1)

Disusun Oleh :

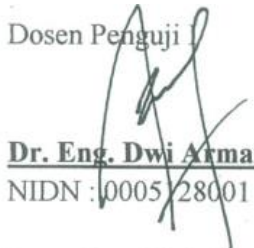
SANDITIYA KRISTIAN SUGIARTO

NIM : 13450009

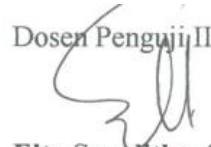
Diperiksa dan Disetujui,

Malang, 28 Agustus 2019

Dosen Penguji


Dr. Eng. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T.
NIDN : 0005128001

Dosen Penguji II


Elta Sonalitha, S.Kom., M.T.
NIDN: 0712017902

Dosen Pembimbing I


Arfan Mujahidin, S.T., M.T., M.Sc.
NIDN : 0713119202

Dosen Pembimbing II


Aries Boedi Setiawan, S.T., M.M.
NIDN : 0720037001

Program Studi Teknik Elektro
FT-UNMER MALANG

Ketua,


Dr. Eng. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T.
NIDN : 0005128001

RANCANG BANGUN ANTENA MIKROSTRIP *FEEDLINE*
MODEL *PATCH YIN-YANG* 2.5 GHZ
UNTUK *WIRELESS SENSOR*

NAMA : Sanditiya Kristian Sugiarto

NIM : 13450009

Pembimbing I : Irfan Mujahidin, S.T., M.T., M.Sc.

Pembimbing II : Aries Boedi Setiawan, S.T., M.M.

ABSTRAK

Kebutuhan antena dalam jaringan nirkabel semakin meningkat. Selain itu, diperlukan sebuah antena yang kecil dan fleksibel mengingat banyak piranti yang bersifat *mobile*, sehingga antena mikrostrip menjadi pilihan yang terbaik. Salah satu contoh piranti itu, yaitu *wireless sensor*. Dalam konsepnya sendiri, *wireless sensor* merupakan jaringan dari beberapa sensor yang terdistribusi dan dikontrol oleh komputer dalam jarak jauh. Setiap sensor memiliki perangkat lunak dan perangkat keras yang kemudian digabung dan dijalankan dalam sebuah sistem sensor tanpa kabel. Frekuensi umum yang digunakan pada piranti ini sama dengan *wifi*. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dibuatlah antena mikrostrip *feedline* dengan model *patch Yin-Yang* pada frekuensi 2,5 GHz. Dari hasil simulasi antena dengan menggunakan *software* didapatkan *return loss* sebesar -16,5847 dB dengan lebar pita *bandwidth* sebesar 292.6 MHz atau 11.85%. Nilai VSWR sesuai dengan yang diharapkan yaitu ≤ 2 , dengan nilai 1.3479. Nilai *axial ratio* didapatkan 1,1202 dB, sehingga polarisasi *circular*. Untuk nilai impedansi antena sebesar (1,2433 – 0,2290j) Ω . Hasil pola radiasi antena yaitu bidireksional. Dari hasil pengujian didapatkan nilai *return loss* -17,1 dB. Untuk nilai *axial ratio* didapatkan 1,157 dB.

Kata kunci: *Wireless Sensor, Return Loss, Bandwidth*

**DESIGNING OF ANTENNA MICROSTRIP FEEDLINE
YIN- YANG MODEL PATCH 2.5 GHZ
FOR WIRELESS SENSOR**

NAME : Sanditiya Kristian Sugiarto
NIM : 13450009
Supervisor : Irfan Mujahidin, S.T., M.T., M.Sc.
Co-supervisor : Aries Boedi Setiawan, S.T., M.M.

ABSTRACT

Antennae's requirement increases on the nircable network. On the other side, it needs a small and flexible antenna as many devices which have mobile, thus microstrip antenna is the best choice. One example of the device is wireless sensor. As the concept, the wireless sensor is a network from many sensors which are distributed and controlled by computer in far distance. Every sensor has software and hardware which combines and works together so it makes nircable network. The frequency of it is generally same with wifi. Therefore, it creates a Yin Yang patch model feedline microstrip antenna at a frequency of 2.5 GHz on this research. As the results of antenna by using software simulation, it shows that the return loss is about -16.5847 dB ,bandwidth is about 292.6 MHz or 11.85%. VSWR value is as expected with the research that is ≤ 2 , which has 1.3479. Axial ratio value is about 1.1202, in order that the polarization is circular. For impedancy's value of antena, it gets $(1.2433 - 0.2290j) \Omega$. The radiation pattern is bidirectional. The results' calibration have -17,1 dB of return loss. For axial ratio, it gets 1,157 dB.

Keywords: Wireless Sensor, Return Loss, Bandwidth

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat, kasih karunia, dan berkat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “**Rancang Bangun Antena Mikrostrip *Feedline* Model *Patch Yin-Yang* 2,5 Ghz Untuk *Wireless Sensor*”**. Adapun tujuan dalam penyusunan tugas akhir ini adalah untuk menyelesaikan studi Strata 1 (S1) agar mendapatkan gelar Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Merdeka Malang.

Keberhasilan penyusunan tugas akhir ini tidak lepas dari adanya dukungan, arahan, serta bantuan dari berbagai pihak, baik berupa materi maupun pemikiran. Untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Anwar Sanusi, S.E., M.Si. selaku Rektor Universitas Merdeka Malang.
2. Bapak Ir. Agus Zulkarnain Arief, MSA. selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Merdeka Malang.
3. Bapak Dr. Eng. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang.
4. Bapak Rahman Arifuddin, S.T., M.T., selaku Sekretaris Program Studi Teknik Elektro Universitas Merdeka Malang, selalu meluangkan waktu, memberikan arahan, saran, dan mengoreksi program yang penulis buat dalam penyusunan tugas akhir ini.
5. Bapak Aries Boedi Setiawan, S.T., M.M., Bapak Ir. Nachrowie., M.Sc., Bapak Ir. Abd. Rabi, M. Kom. S.T., M.M, Ibu Anggraini Puspita Sari, S.T., M.T., Bapak Puput Dani Prasetyo Adi, S.kom., M.T., Bapak Wahyu Dirgantara., S.T., M.T, Ibu Basitha Febrinda H., S.ST, M.T., Bapak Irfan Mujahidin, S.T, M.T., M.Sc., terima kasih atas segala motivasi dan dukungannya.
6. Seluruh staf karyawan TU Mas Harry Fitria Windy, S.T., Mas Sugeng Harianto, S.T., dan Bapak Slamet Nuryatim, Teknik Elektro Universitas

Merdeka Malang atas bantuan, motivasi saya dalam menyelesaikan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

7. Bapak dan Ibu tercinta yang selalu memberikan kasih sayang, doa restu, dukungan, dan bantuan secara moril maupun material kepada saya.
8. Semua saudaraku karena berkat kalian, hidupku penuh dengan warna, aku sayang kalian. Terima kasih atas dukungan berupa semangat dan materi.
9. Seluruh teman-teman baik di Elektro dan dimana pun kalian berada yang turut mendukung saya dan membantu dalam penyelesaian tugas akhir ini.

Penyusun menyadari bahwa tugas akhir ini jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penyusun menerima kritik dan saran agar penyusunan proposal penelitian selanjutnya menjadi lebih baik. Untuk itu, penyusun mengucapkan banyak terima kasih dan semoga tugas akhir ini bermanfaat bagi para pembaca.

Malang, Agustus 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINALITAS TUGAS AKHIR	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian	3
1.4. Batasan Masalah	3
1.5. Metodologi Penulisan	3
1.6. Sistematika Penulisan	4
1.7. Manfaat Penelitian	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Penelitian Sebelumnya	6
2.2. Antena	6
2.3. Parameter Antena	7
2.3.1. Pola Radiasi	7
2.3.1.1. <i>Lobe</i> Antena	8
2.3.1.2. <i>Beamwidth</i>	9
2.3.1.3. Medan Radiasi	10
2.3.2. Polarisasi	10
2.3.2.1. Polarisasi Linier	11
2.3.2.2. Polarisasi Melingkar	11
2.3.2.3. Polarisasi Elips	12
2.3.3. <i>Gain</i>	13
2.3.4. <i>Voltage Standing Wave Ratio (VSWR)</i>	13

2.3.5. <i>Return Loss</i>	14
2.3.6. <i>Bandwidth</i>	15
2.3.7. Impedansi	16
2.4. Antena Mikrostrip	17
2.4.1. <i>Patch</i>	17
2.4.2. Substrat Dielektrik.....	18
2.4.3. <i>Ground Plane</i>	19
2.5. Teknik <i>Feeding</i>	19
2.5.1. <i>Microstrip Line</i>	19
2.5.2. <i>Coaxial Probe</i>	19
2.5.3. <i>Aperture Coupling</i>	20
2.5.4. <i>Proximity Coupling</i>	20
2.6. Substrat Epoxy FR-4	21
2.7. Dimensi Elemen Antena Mikrostrip	21
2.7.1. Dimensi Elemen Antena	21
2.7.2. Dimensi Elemen Peradiasi Lingkaran	22
2.7.3. Dimensi Saluran Transmisi	22
2.8. <i>Software</i> Ansoft High Frequency Structure Simulator	23
2.9. <i>Wireless Sensor Network</i>	24
2.10. Konsep <i>Yin-Yang</i>	24

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1. Variabel Penelitian	26
3.1.1. Variabel Bebas	26
3.1.2. Variabel Terikat.....	26
3.1.3. Variabel Kontrol.....	26
3.2. Parameter.....	26
3.2.1. Parameter Antena.....	27
3.2.2. Parameter Bahan Antena Mikrostrip	27
3.3. Model Arsitektur Skema	27
3.4. Rancangan Penelitian	28
3.4.1. Blok Diagram Sistem.....	28
3.4.2. <i>Flowchart</i> Diagram.....	28
3.5. Teknik Pengukuran dan Analisis Data	31
3.6. Proses Penyimpulan Hasil Penelitian	31

BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Perhitungan Matematis	32
4.1.1. Hasil Perhitungan Panjang Gelombang.....	32
4.1.2. Hasil Perhitungan Dimensi <i>Patch</i>	33
4.1.3. Hasil Perhitungan Dimensi Saluran Transmisi	34
4.2. Hasil Perancangan <i>Software</i>	35
4.3. Optimasi	39
4.3.1. Optimasi Panjang Saluran Transmisi	39
4.3.2. Optimasi Jari – Jari Lingkaran Luar.....	39
4.3.3. Optimasi Jari – Jari Lingkaran Dalam.....	40
4.3.4. Hasil Optimasi.....	41
4.4. Hasil Fabrikasi.....	46
4.5. Pengujian	47

BAB 5 PENUTUP

5.1. Kesimpulan.....	53
5.2. Saran.....	53

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR RIWAYAT HIDUP

LAMPIRAN A : A1. *Datasheet* Konektor SMA

A2. *Datasheet* Epoxy FR4

LAMPIRAN B Bukti Publikasi Jurnal

LAMPIRAN C Foto Alat

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Antena sebagai Peralihan	7
Gambar 2.2. Pola Radiasi Tiga Dimensi	8
Gambar 2.3. Lobe Radiasi Antena	9
Gambar 2.4. Jenis <i>Beamwidth</i>	9
Gambar 2.5. Distribusi Medan Radiasi	10
Gambar 2.6. Arah Polarisasi Linier	11
Gambar 2.7. Arah Polarisasi <i>Circular</i>	12
Gambar 2.8. Arah Polarisasi Elips	12
Gambar 2.9. Grafik VSWR	14
Gambar 2.10. Amplitudo Gelombang Datang dan Gelombang Pantul	14
Gambar 2.11. <i>Bandwidth</i>	15
Gambar 2.12. Antena dalam Mode Transmisi	16
Gambar 2.13. Antena Mikrostrip	17
Gambar 2.14. Macam – Macam Bentuk <i>Patch</i>	18
Gambar 2.15. Teknik Pencatuan <i>Microstrip Line</i>	19
Gambar 2.16. Teknik Pencatuan <i>Coaxial Probe</i>	20
Gambar 2.17. Teknik Pencatuan <i>Aperture Coupling</i>	20
Gambar 2.18. Teknik Pencatuan <i>Proximity Coupling</i>	21
Gambar 2.19. Logo Ansoft HFSS	23
Gambar 2.20. <i>Wireless Sensor Network</i>	24
Gambar 2.21. Simbol <i>Yin-Yang</i>	25
Gambar 3.1. Blok Diagram Sistem	28
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Diagram secara Matematis	29
Gambar 3.3. <i>Flowchart</i> Diagram Perancangan	30
Gambar 3.4. <i>Flowchart</i> Diagram secara Keseluruhan	31
Gambar 4.1. Hasil Perencanaan Tampak Depan	35
Gambar 4.2. Hasil Perencanaan Tampak Belakang	36
Gambar 4.3. Grafik S Parameter	37
Gambar 4.4. Grafik VSWR	38
Gambar 4.5. Grafik <i>Axial Ratio</i>	38
Gambar 4.6. Perancangan Hasil	41

Gambar 4.7. Hasil Optimasi Grafik S Parameter	42
Gambar 4.8. Hasil Optimasi Grafik VSWR	43
Gambar 4.9. Hasil Optimasi Grafik <i>Axial Ratio</i>	44
Gambar 4.10. Pola Radiasi <i>Phi</i>	44
Gambar 4.11. Pola Radiasi <i>Theta</i>	45
Gambar 4.12. Grafik <i>Smith Chart</i> Saluran Impedansi	45
Gambar 4.13. Hasil Fabrikasi Tampak Depan	46
Gambar 4.14. Hasil Fabrikasi Tampak Belakang.....	46
Gambar 4.15. <i>Spectrum Analyzer</i>	47
Gambar 4.16. Grafik Level Uji	47
Gambar 4.17. Pemasangan Antena Mikrostrip	48
Gambar 4.18. Grafik Level Ref.....	48
Gambar 4.19. Pola Radiasi	50
Gambar 4.20. Grafik Polarisasi	52

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nilai Konstanta Dielektrik untuk Bahan Tertentu.....	18
Tabel 3.1. Hasil Perencanaan yang Diharapkan	27
Tabel 3.2. Nilai Perencanaan yang Ditentukan	27
Tabel 4.1. Dimensi – Dimensi Antena Mikrostrip	36
Tabel 4.2. Hasil Optimasi Panjang Saluran.....	39
Tabel 4.3. Hasil Optimasi Jari – Jari Lingkaran Luar	39
Tabel 4.4. Hasil Optimasi Jari – Jari Lingkaran Dalam	40
Tabel 4.5. Dimensi Antena.....	42
Tabel 4.6. Pengukuran Hasil Pola Radiasi	48
Tabel 4.7. Pengukuran Hasil Polarisasi	50

PERSEMBAHAN

Pertama saya ucapkan rasa syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas tersusunnya karya ilmiah ini yang kupersembahkan kepada :

- ❖ Papa dan Mama yang menjadi inspirasi saya dan selalu mendukung saya dengan doa, kasih sayang, semangat, dan materi.*
- ❖ Saudara serta keluarga besar yang selalu memberikan semangat.*
- ❖ Semua rekan Mahasiswa Angkatan 2013 dan teman-teman seperjuangan yang selalu kompak dan saling membantu dalam kesulitan.*
- ❖ Dan untuk semua saja yang telah membantu saya dalam bentuk apapun untuk menyelesaikan tugas akhir ini.*

Terima Kasih

MOTTO :

**JANGAN PERNAH SESALI APA YANG TELAH DIPILIH
KARENA HIDUP ITU PILIHAN**

