

**JTEV**

JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL

JTEV

Volume 1

Nomor 1

Padang,  
April 2015

ISSN  
2302 - 3309



Diterbitkan Oleh :  
Jurusan Teknik Elektro  
Fakultas Teknik  
Universitas Negeri Padang

ISSN 2302 3309



Content list available at UNP

**JURNAL TEKNIK ELEKTRO DAN VOKASIONAL**

Journal homepage: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/jtev>

**JTEV**

**JTEV**  
**(Jurnal Teknik Elektro Vokasional)**

**SUSUNAN DEWAN REDAKSI**

***Penasehat***

Dekan Fakultas Teknik UNP (Drs. Syahril, S.T.,MSCE.,Ph.D)

***Penanggung Jawab***

Ketua Jurusan Teknik Elektro FT UNP (Oriza Candra, S.T., M.T)

***Pimpinan Redaksi***

Krismadinata, S.T.,M.T.,Ph.D

***Sekretaris Redaksi***

Elfizon, S.Pd.,M.Pd.T

***Mitra Bestari***

Prof. Ganefri, Ph.D (Universitas Negeri Padang)  
Krismadinata, S.T.,M.T.,Ph.D (Universitas Negeri Padang)  
Refdinal Nazir, M.Eng.,Ph.D (Universitas Andalas)  
Prof. Madya. Dr. Rosli Omar (Universiti Teknikal Melaka)  
Dr. Jeyraj Selvoraj (University Of Malaya)

***Redaktur Pelaksana***

Ali Basrah Pulungan, S.T.,M.T  
Elfizon, S.Pd., M.Pd.T  
Habibullah, S.Pd.,M.T  
Juli Sardi, S.Pd.,M.T

***Alamat Redaksi***

Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNP Padang (25131)  
Telp. (0751) 4459988 Fax. (0751) 7055644

***Frekuensi Terbitan***

3 (tiga) kali setahun (April, Juli dan Oktober )

***Terbit Pertama kali***

April 2015

## JTEV (Jurnal Teknik Elektro Vokasional)

### DAFTAR ISI

Pengantar Redaksi .....	i
Daftar Isi .....	ii
• Kendali Tegangan Keluaran Buck Converter Menggunakan Controller LQG/LTR <i>Asnil</i> .....	1 – 7
• Rancang Bangun Perangkat Pengendali Lampu Lalu Lintas Menggunakan Logika Fuzzy Berbasis Mikrokontroler Atmega 8535 <i>Aswardi</i> .....	8 – 15
• Pengoptimalan Jaringan Listrik Dengan <i>Minimum Spanning Tree</i> <i>Dwiprima Elvanny Myori</i> .....	16 – 22
• Analisis Pengaruh Perubahan Arus Eksitasi Terhadap Arus Jangkar Dan Faktor Daya Motor Sinkron Tiga Fasa <i>Elfizon</i> .....	23 – 29
• Multimedia Interaktif Memahami Dasar-Dasar Elektronika <i>Fivia Eliza</i> .....	30 – 38
• Pendeteksi Dan Pengaman Kebocoran Gas Lpg Berbasis Mikrokontroler Avr Atmega 16 <i>Habibullah</i> .....	39 – 44
• Sistem Pengaturan Lampu Lalu Lintas Dengan Pendeteksi Kemacetan <i>Hastuti &amp; Ta'ali</i> .....	45 – 50
• Penerapan Metoda Decoupled Berbasis Aliran Daya Optimal Pada Sistem Tenaga <i>Oriza Candra &amp; Elfizon</i> .....	51 – 57
Biodata Penulis .....	58
Tata Cara Penulisan .....	59

## SISTEM PENGATURAN LAMPU LALU LINTAS DENGAN PENDETEKSI KEMACETAN

Hastuti  
Ta'ali

### Abstract

*This research was based on a highly frequency of traffic jam on the traffic flow. Traffic controlling was usually used a fixed time traffic signal system. Fixed time traffic signal is traffic light which in operation is used constant time. This system had weakness because this system could not adapt automatically with situation. According that reason, the aim of this research was to design and to create a system, which can detect number of vehicle to decrease traffic jam.*

*The device was used several components such as microcontroller ATmega128 as controller device, distance sensors GP2Y0A21 as detector object. LFD was used to show a sign to stop, go forward, and be careful, then seven segment was used to show time for LED. Power supply circuit is as voltage source to all circuits in this system. GP2Y0A21 sensors will detect vehicle which pass in each branch of the road. Sensors will detect vehicle density with four conditions. That condition consist of normal, jam level 1, jam level 2, and total jam. Normal time for green light to turn on was 5 second in each intersection. The more vehicle detected by sensor, the green light will turn in longer time.*

*The results of the experiment from traffic light is to control system with distance sensors GP2Y0A21 as jam detector showed by LED, and seven segment will turn on according to sensors input. To sum up, the design of traffic light in this research could adapt time, particularly in how long the green light to turn ON for each traffic jam.*

**Keywords :** Traffic Light, ATmega128, GP2Y0A21 Sensor

### PENDAHULUAN

Transportasi yang paling banyak adalah dengan menggunakan jalan raya sebagai prasarannya. Di jalan raya seluruh transportasi darat bercampur, mulai dari mobil pribadi, sepeda motor, bus, truk, sepeda hingga becak. Transportasi dengan berbagai karakteristik yang berbeda inilah yang menyebabkan adanya aturan lalu lintas (*traffic light*), seperti aturan arah arus lalu lintas, rambu, hingga parkir. Masalah yang sering terjadi di persimpangan adalah kemacetan.

Kemacetan sering terjadi di tengah persimpangan dimana semua kendaraan dari empat simpang bertemu. Salah satu penyebab terjadinya kemacetan adalah sistem pengaturan lalu lintas yang belum bisa bekerja secara otomatis sesuai dengan keadaan antrian di persimpangan jalan. Lampu lalu lintas difungsikan sebagai media pengontrol arus lalu lintas. Media kontrol ini merupakan sarana untuk memudahkan pengaturan terhadap pengendara untuk mendapatkan antrian berjalan sesuai aturan yang telah ditentukan. Kendaraan dapat berjalan dengan tertib dan

lancar sesuai dengan warna lampu yang memberikan tanda kapan harus berhenti (merah), hati-hati (kuning), jalan (hijau). Pengaturan lampu lalu lintas yang pada umumnya ditemukan adalah menggunakan sistem *fixed time traffic signal*.

*Fixed time traffic signal* adalah lampu lalu lintas yang pengoperasiannya menggunakan waktu yang tepat dan tidak mengalami perubahan. Sistem ini tentunya mempunyai kekurangan karena tidak mampu secara otomatis menyesuaikan dengan keadaan yang ada. Salah satu *traffic light* yang menggunakan sistem *fixed time* diterapkan di persimpangan kota Padang yakni di simpang Telkom Khatib Sulaiman. Simpang tersebut mempunyai 4 lengan persimpangan dengan pergerakan arus lalu lintas berbeda pada setiap simpang.

Sistem *traffic light* pada artikel ini hanya mendeteksi kepadatan kendaraan pada setiap simpang. Jika terjadi penumpukan kendaraan di tengah persimpangan maka akan terjadi

kemacetan. Berdasarkan alasan yang telah dijelaskan dapat disimpulkan, bahwa permasalahan yang terjadi pada pengaturan lalu lintas simpang empat adalah lampu lalu lintas yang tidak bisa bekerja secara otomatis sesuai dengan kondisi antrian kendaraan di persimpangan, sehingga sering terjadi penumpukan kendaraan di tengah persimpangan yang menyebabkan kemacetan.

### 1. Pengontrolan Lampu Lalu Lintas

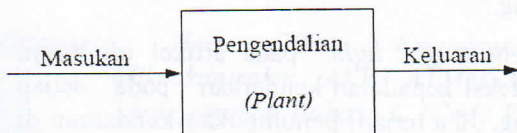
Penelitian ini dirancang untuk mendeteksi kepadatan kendaraan pada setiap simpang dan juga dapat mendeteksi terjadinya penumpukan kendaraan di tengah persimpangan. Jika terjadi penumpukan kendaraan di tengah persimpangan, maka lampu merah pada semua simpang akan aktif sampai kendaraan tidak terdeteksi lagi oleh sensor. Penelitian ini dirancang untuk mendeteksi kepadatan kendaraan pada setiap simpang dan juga dapat mendeteksi terjadinya penumpukan kendaraan di tengah persimpangan. Jika terjadi penumpukan kendaraan di tengah persimpangan, maka lampu merah pada semua simpang akan aktif sampai kendaraan tidak terdeteksi lagi oleh sensor.

#### 1.1. Traffic Light

Menurut UU no. 22/2009 alat pemberi isyarat lalu lintas (APILL) adalah lampu yang mengendalikan arus lalu lintas yang terpasang di persimpangan jalan, tempat penyeberangan pejalan kaki, dan tempat arus lalu lintas lainnya. Pengaturan lalu lintas di persimpangan jalan dimaksudkan untuk mengatur pergerakan kendaraan pada masing-masing kelompok pergerakan kendaraan, agar dapat bergerak secara bergantian sehingga tidak saling mengganggu antar arus yang ada.

#### 1.2. Sistem Kendali

Sistem kendali adalah hubungan antara komponen yang membentuk sebuah konfigurasi sistem yang akan menghasilkan tanggapan sistem yang diharapkan. Diagram blok sistem kendali secara umum pada Gambar 1.



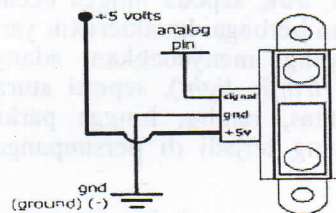
Gambar 1. Diagram Blok Sistem Kendali

Masukan menyatakan suatu sistem atau proses (*mekanis, termis, elektris, hidraulik, pneumatik*) sedang tanda panah menunjukkan arah proses yang dinyatakan oleh variabel masukan dan keluaran. Pada umumnya variabel sebelah kanan menunjukkan keluaran pada kotak tersebut, atau lebih umum tanda panah yang menuju kotak adalah masukan sedangkan tanda panah yang menjauhi kotak adalah keluaran daripada kotak tersebut.

*Plant* adalah suatu sistem. Sistem adalah kombinasi komponen-komponen yang saling mempengaruhi bersama dan membentuk suatu proses yang dapat dinyatakan secara matematis. Masukan dan keluaran merupakan variabel atau besaran fisik. Keluaran merupakan hal yang dihasilkan oleh kendalian sedangkan pengendalian (*Plant*) masukan adalah yang mempengaruhi kendalian (keluaran). Kedua dimensi masukan dan keluaran tidak harus sama.

#### 1.3. Sensor Jarak

Pada dasarnya, sensor ini sama seperti sensor *infrared* konvensional. GP2Y0A21 memiliki bagian *transmitter/emitter* dan *receiver* (detektor). Bagian *transmitter* akan memancarkan sinyal IR, sedangkan pantulan dari IR (apabila mengenai sebuah objek) akan ditangkap oleh bagian detektor yang terdiri dari lensa fokus dan sebuah *position sensitive detector*.



Gambar 2. Skema Sensor Jarak SHARP GP2Y0A21 (Sumber: Datasheet SHARP GP2Y0A21)

#### 1.4. Mikrokontroler ATmega128

ATmega128 mempunyai port bersifat *bi-directional* (dua arah) pada saat berfungsi sebagai port I/O digital. Setiap pin dikonfigurasi sebagai input dan output secara

tersendiri tanpa memperngaruhi pin-pin yang lain.

Tiga alamat alokasi memori I/O untuk mengatur setiap port I/O yaitu:

a. *Data register* (PORTX)

PORTX digunakan untuk menyimpan data yang akan ditulis dan dikeluarkan ke port I/O pada saat dikonfigurasi sebagai output.

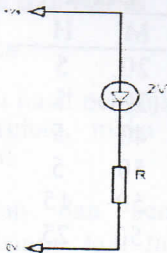
b. *Data direcion register* (DDRX) DDRX digunakan untuk mendefinisikan port sebagai input atau sebagai output.

c. *Port input pin* (PINX)

PINX digunakan untuk menyimpan data yang terbaca dari port I/O pada saat dikonfigurasi sebagai input.

### 1.5. LED (*Light Emitting Diode*)

Pemasangan LED (*Light Emitting Diode*) agar dapat menyala adalah dengan memberikan tegangan bias maju yaitu dengan memberikan tegangan positif ke kaki anoda dan tegangan negatif ke kaki katoda. Konsep pembatas arus pada dioda adalah dengan memasang resistor secara seri pada salah satu kaki LED. Rangkaian dasar untuk menyalakan LED membutuhkan sumber tegangan LED dan resistor sebagai pembatas arus seperti pada Gambar 3.



Gambar 3. Rangkaian LED (*Light Emitting Dioda*)

(Sumber: Bishop, 2004: 60)

### 1.6. Seven Segment

*Seven Segment* merupakan sebuah komponen yang terdiri dari 7 buah led yang diatur dan dirangkai sedemikian rupa sehingga dapat membentuk angka 0 sampai dengan angka 9 dan dapat juga menampilkan huruf. Fungsi dari *seven segment* pada rangkaian *smart traffic light* yakni sebagai *display timer*. *Seven segment*

terdiri dari 2 jenis konfigurasi yaitu *common cathode* dan *common anode*.

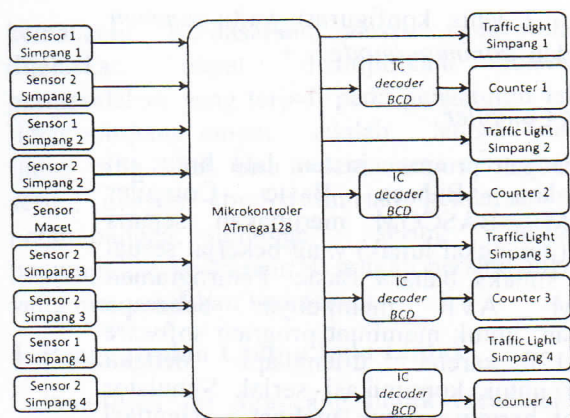
### 1.7. Basic Compiler

Perancangan program sistem lalu lintas ini menggunakan Bahasa Basic Compiler (BASCOM). BASCOM merupakan sejenis software (perangkat lunak) yang bekerja sesuai dengan sintaks bahasa Basic. Pemrograman BASCOM- AVR mempunyai beberapa kemudahan, untuk membuat program software ATMegal28, karena dilengkapi dengan simulator untuk komunikasi serial. Simulator ini sangat berguna untuk melihat simulasi hasil program yang telah dibuat sebelum program tersebut di download ke dalam IC atau ke dalam mikrokontroler. Dengan demikian, proses perancangan sistem yang dibuat akan lebih mudah.

## 2. Hasil Perancangan

Kondisi sistem akan dikelompokkan menjadi empat kondisi yakni:

- Kondisi sistem sepi, jika kondisi dimana beban arus lalu lintas dari semua sisi (ke empat simpang) berimbang, maka sistem akan memberi kesempatan yang sama pada semua jalur.
- Kondisi kemacetan tingkat satu, jika sensor satu dari salah satu jalur aktif selama waktu tertentu berterusan. Maka kondisi ini diasumsikan sebagai kemacetan tingkat satu, yakni jalur yang sensor satunya aktif akan mendapatkan lampu hijau lebih lama dari sistem normal. Penambahan waktunya adalah 10 detik.
- Kondisi kemacetan tingkat dua, jika kondisi kemacetan tingkat satu bertahan dan sensor 2 dari jalur tersebut aktif selama waktu tertentu berterusan. Maka kondisi ini diasumsikan sebagai kemacetan tingkat dua. Jalur yang sensor 1 dan 2 aktif, akan mendapatkan lampu hijau lebih lama dari kemacetan tingkat satu. Penambahan waktunya adalah 10 detik.
- Kondisi kemacetan total, jika sensor *emergency* yang berada di tengah bundaran mendeteksi kendaraan selama waktu 3 detik. Maka kondisi ini disebut macet total. Jika ini terjadi maka lampu merah akan menyala disemua jalur. Kondisi ini bertahan selama 15 detik.



Gambar 4. Blok Diagram Sistem Pengendalian Traffic Light

Pengujian rangkaian keseluruhan bertujuan untuk mengetahui seluruh rangkaian pada masing-masing blok dapat saling berhubungan dan berfungsi dengan baik. Pengujian pertama yakni dengan menghidupkan seluruh rangkaian tanpa ada objek yang melewati sensor, sehingga LED keempat simpang menyala selama 5 detik bergantian (merah, kuning, dan hijau). Ketika ada kendaraan yang melewati sensor S1 maka LED hijau pada simpang selatan akan menyala hijau, serta LED pada simpang barat, utara dan timur menyala merah (Tabel 1)

Berdasarkan Tabel 1, hasil sistem kerja rangkaian secara keseluruhan berdasarkan parameter *ON* (hidup) dan *OFF* (mati). Lamanya waktu LED merah dan hijau menyala berdasarkan kepadatan kendaraan masing-masing simpang yang dideteksi sensor, semakin padat kendaraannya, maka lama penyalan LED hijaunya juga akan semakin lama. Pada saat sensor pada bundaran mendeteksi adanya kendaraan, maka semua led merah pada 4 simpang aktif. Sistem akan memberikan waktu selama 15 detik pada kendaraan di bundaran untuk menyelesaikan kemacetan. Setelah 15 detik sistem akan berlanjut seperti sebelumnya.

Tabel 2 menunjukkan bahwa persimpangan dalam kondisi sepi. Semua sensor pada 4 simpang tidak mendeteksi adanya kendaraan jadi dianggap sepi. Dimulai dari simpang selatan mendapatkan waktu 5 detik untuk lampu hijau menyala, maka lampu merah simpang barat akan hidup selama 5 detik, lampu merah simpang utara akan hidup selama 10 detik, dan lampu merah simpang timur akan hidup selama 15 detik.

Tabel 1. Sistem Kerja Rangkaian Keseluruhan

Simpang Selatan		Simpang Barat		Simpang Utara		Simpang Timur		LED Selatan		LED Barat		LED Utara		LED Timur	
S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	M	H	M	H	M	H	M	H
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	15	15	5	20	5	25	5
ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	25	25	5	30	5	35	5
ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	25	25	15	40	5	45	5
ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	3	25	25	25	50	5	55	5
ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	OFF	3	25	25	25	50	15	65	5
ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	OFF	3	25	25	25	50	25	75	5
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	OFF	3	25	25	25	50	25	75	15
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	3	25	25	25	50	25	75	25
ON	OFF	ON	ON	OFF	ON	ON	ON	3	15	15	25	40	20	60	25
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	OFF	OFF	3	5	5	5	10	25	35	5
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	OFF	3	5	5	5	10	15	25	15
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	OFF	3	5	5	5	10	25	35	15
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	ON	ON	3	5	5	5	10	15	25	25
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	3	5	5	5	10	5	15	15
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	3	5	5	5	10	5	15	25
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	ON	ON	ON	3	5	5	5	10	25	35	25
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	5	5	5	10	5	15	5
ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	ON	3	25	25	25	50	75	100	25
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	3	15	15	15	30	15	45	15

Tabel 2. Sistem Kerja Lampu Lalu Lintas Kondisi Sepi

Simpang Selatan		Simpang Barat		Simpang Utara		Simpang Timur		LED Selatan		LED Barat		LED Utara		LED Timur	
S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	M	H	M	H	M	H	M	H
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	5	5	5	10	5	15	5

Tabel 3. Sistem Kerja Lampu Lalu Lintas Kondisi Kemacetan Tingkat Satu

Simpang Selatan		Simpang Barat		Simpang Utara		Simpang Timur		LED Selatan		LED Barat		LED Utara		LED Timur	
S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	M	H	M	H	M	H	M	H
ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	3	15	15	15	30	15	45	15
ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	15	15	5	20	5	25	5
OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	5	5	15	20	5	25	5
OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	3	5	5	5	10	15	25	5
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	3	5	5	5	10	5	15	15

Tabel 4. Sistem Kerja Lampu Lalu Lintas Kondisi Kemacetan Tingkat Dua

Simpang Selatan		Simpang Barat		Simpang Utara		Simpang Timur		LED Selatan		LED Barat		LED Utara		LED Timur	
S1	S2	S1	S2	S1	S2	S1	S2	M	H	M	H	M	H	M	H
OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	OFF	ON	3	25	25	25	50	25	75	25
OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	3	25	25	5	30	5	35	5
OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	OFF	OFF	3	5	5	25	30	5	35	5
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	OFF	OFF	3	5	5	5	10	25	35	5
OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	OFF	ON	3	5	5	5	10	5	15	25

### 3. Kesimpulan dan Saran

#### 3.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian lampu lalu lintas secara keseluruhan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

- Perancangan dan pembuatan perangkat pengendali lampu lalu lintas dengan sensor jarak GP2Y0A21 sebagai pendeteksi kemacetan dapat bekerja dalam 4 keadaan yang berbeda sesuai dengan kepadatan kendaraan yang terdeteksi oleh sensor. Pada saat sensor mendeteksi kendaraan di bundaran dalam waktu 3 detik semua lampu merah pada simpang aktif selama 15 detik.
- Perancangan program yang diterapkan pada artikel ini dapat mengendalikan lampu lalu lintas agar dapat bekerja sesuai dengan kepadatan lalu lintas.
- Setelah melakukan pengujian kinerja perangkat pengendali lampu lalu lintas, rangkaian dapat bekerja dengan baik yakni,

sensor jarak GP2Y0A2 dapat mendeteksi objek, serta LED dan *seven segment* akan menyala sesuai dengan kepadatan objek yang terdeteksi oleh sensor.

#### 3.2. Saran

Saran dalam penyempurnaan sistem ini, sebaiknya menggunakan LCD untuk menampilkan informasi kepada pengguna jalan apabila terjadi penambahan waktu untuk lampu merah.

#### Kepustakaan

- [1] Afni. 2008. *Prototype Pengontrol Traffic Light Simpang Empat, Empat Fase dengan Setting Waktu dan Sensor Pelanggaran*. Universitas Negeri Padang.
- [2] Andalia, Susiana. 2009. *Perancangan Prototif Traffic Light berbasis*



mikrokontroler AT89S52. Universitas Sumatera Utara.

[3] Bishop, Owen. 2004. *Dasar-Dasar Elektronika*. Jakarta : Erlangga.

[4] Bolton. 2006. *Sistem Instrumentasi dan Sistem Kontrol*. Jakarta: Erlangga.

[5] Datasheet GP2Y0A21. [www.gp2y0a21yk\\_e.pdf.com](http://www.gp2y0a21yk_e.pdf.com). Diakses 01 Oktober 2013.

[6] Setiawan, Afrie. 2011. *Mikrokontroler Atmega8535 dan Atmega16 Menggunakan Bascom AVR*. Yogyakarta: Penerbit Andi