

DETEKTOR KARBONDIOKSIDA (CO₂) SEBAGAI PENGAMAN INTERNAL MOBIL BERBASIS MIKROKONTROLLER

Moh. Andre Kurniawan¹, Zainal Abidin², Arief Budi Laksono³, Affan Bachri⁴

^{1,2,3,4} Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Islam Lamongan

Jl. Veteran No. 53A Lamongan Telp. 0322 – 324706, Fax. 0322 - 317116

E-mail: ¹andre.kurniawan1410@gmail.com, ²zainalabidin@unisla.ac.id, ³ariefbudila@gmail.com, ⁴avanbe@gmail.com

ABSTRACT

Air is one of the kinds of the gas group as the main source of breathing for the living things. In the air, there are many types of gases, but not all of them are good to be inhaled, one of them is carbondioxide. Carbondioxide is mostly produced by the vehicles, and it is also present in the car. Carbondioxide detector is a safety tool used in the car. It is based on microcontroller and can be used to provide security to its users. The MQ135 sensor detects carbondioxide by transmitting the data through the ATmega328 microcontroller whose concentration can be viewed through the LCD. Actuators in this study consisted of LED, buzzer, and servo motors as the power windows drivers. When the carbondioxide gas level exceeds the threshold of 1000 ppm, the LED that originally is in green will turn into red, the buzzer will be active and the servo motor will move to open the power windows. Conversely, when the carbondioxide gas level has returned to normal, buzzer will turn off and automatically power windows will close with the help of servo motor, and LED will turn back into green. The set of tool that has been made, compared to the carbondioxide gas detector in the room resulting error value of 3.11%.

Keywords: Air, carbondioxide, Censor MQ135, ATmega328.

1. PENDAHULUAN

Udara merupakan unsur penting untuk pernapasan makhluk hidup. Namun, seiring dengan meningkatnya pembangunan fisik kota dan pusat-pusat industri, kualitas udara telah mengalami perubahan. Dalam udara terdapat oksigen, karbondioksida dan ozon. Gas CO₂ dalam udara murni berjumlah 0,03%, bila melebihi toleransi dapat mengganggu pernapasan. Selain itu, gas CO₂ yang terlalu berlebihan di bumi dapat mengikat panas matahari sehingga suhu bumi panas. Pemanasan global di bumi akibat CO₂ disebut juga sebagai efek rumah kaca. Pemanasan global sudah lama menjadi perbincangan, namun belum juga ada cara yang efektif untuk menghilangkannya atau setidaknya untuk mengurangnya. (Nindi Meliyanto, 2014)

Ada banyak kandungan gas yang ada dalam udara, dan tidak semua yang ada di udara boleh dihirup tubuh kita. Jika udara yang dihirup tercemar dengan gas berbahaya seperti, antara lain gas CO dan CO₂, maka udara tersebut dapat meracuni tubuh. Gas CO dapat membuat sesak nafas, hal ini dikarenakan oksigen yang seharusnya disalurkan oleh hemoglobin keseluruh tubuh tidak dapat dialirkan, ini dikarenakan hemoglobin lebih mudah mengikat CO dari pada oksigen. Salah satu gas yang menyebabkan polusi udara adalah gas karbon monoksida dan gas karbon dioksida, gas yang tidak berwarna dan tidak berbau yang dihasilkan oleh proses pembakaran yang tidak sempurna. Penyumbang gas karbon monoksida dan gas CO₂ terbesar adalah kendaraan bermotor dan asap industri. Bahkan di dalam mobil pun terdapat karbon monoksida dan karbon dioksida yang membahayakan bagi manusia. (Budiharjo, 1991)

Mengingat pentingnya pengukuran karbon dioksida yang berada di dalam mobil, maka diperlukan suatu alat yang dapat digunakan untuk mengukur konsentrasinya di dalam mobil. Penelitian bertujuan merancang bangun alat pendeteksi gas karbon dioksida sebagai pengaman mobil berbasis mikrokontroler ATmega328.

Rumusan masalah yang didapat adalah berapa besar akurasi nilai sensor gas MQ135 terhadap deteksi gas karbondioksida menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan Bagaimana respon LED, buzzer dan motor servo ketika nilai gas karbondioksida telah diambang batas. Batasan masalah sensor yang digunakan adalah sensor MQ135 dengan menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan aktuator yang digunakan berupa LED, buzzer dan motor servo.

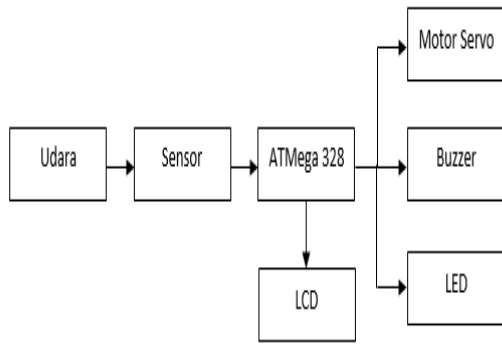
Tujuan dari penelitian ini adalah dapat mengetahui besar akurasi nilai sensor MQ135 untuk mendeteksi gas karbondioksida menggunakan mikrokontroler ATmega328 dan Dapat mengetahui respon LED, buzzer dan motor servo ketika nilai gas karbondioksida telah melebihi ambang batas.

2. METODE

Tahap penelitian dilakukan dengan mengukur tiap komponen blok diagram dan sistem kerja rangkaian yang terdiri dari perancangan perangkat keras dan perangkat lunak.

a. Blok Diagram

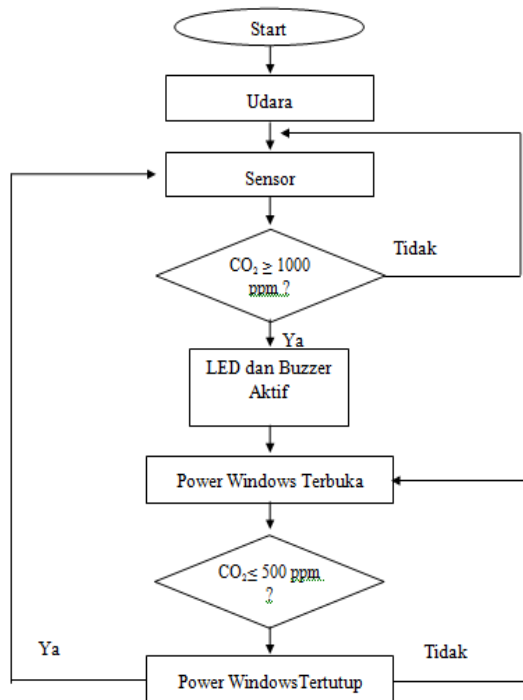
Blok diagram adalah diagram yang menggambarkan alur rancangan sistem secara keseluruhan, mulai dari awal hingga akhir. Adapun diagram sistemnya sebagai berikut :



Gambar 1. Blok diagram rangkaian

b. Sistem Kerja Rangkaian

Sistem kerja rangkaian adalah sistem yang menggambarkan cara kerja rangkaian keseluruhan, mulai dari awal hingga akhir. Sistem kerja rangkaian dapat dilihat pada gambar 2 sebagai berikut:

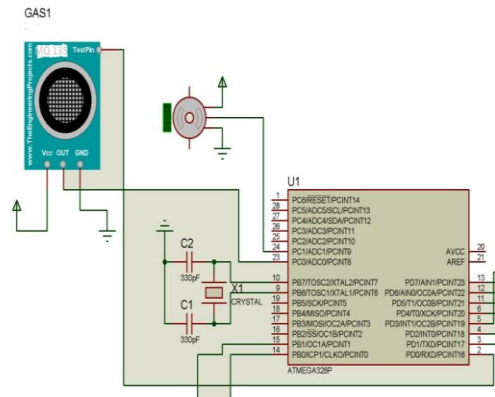


Gambar 2. Flowchart sistem kerja rangkaian

c. Perancangan Perangkat Keras (Hardware)

1) Perancangan Sensor MQ135

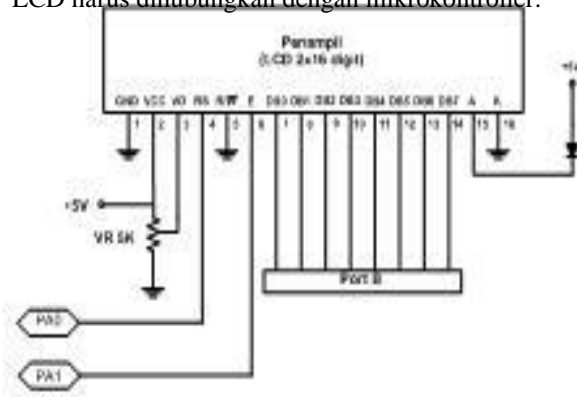
Pada modul sensor gas MQ-135 terdapat 2 buah LED indikator yaitu LED indikator merah dan LED indikator hijau. Pada saat power-up, LED merah akan berkedip sesuai dengan alamat I2C modul. Perancangan sensor MQ135 dengan arduino dapat dilihat pada gambar 3 sebagai berikut:



Gambar 3. Rangkaian sensor MQ135 dengan arduino

2) Perancangan LCD

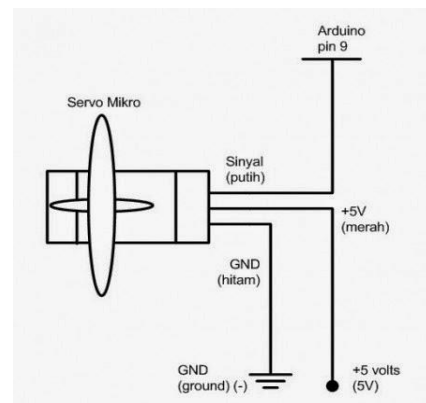
LCD dirancang sebagai penampil berupa besarnya nilai ppm gas karbondioksida yang berada di dalam mobil. Untuk menampilkan data, maka display LCD harus dihubungkan dengan mikrokontroler.



Gambar 4. Rangkaian LCD

3) Perancangan Motor Servo

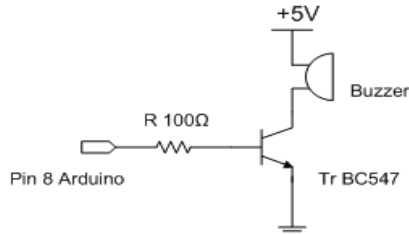
Motor servo digunakan sebagai sistem kerja power window. Motor yang digunakan adalah motor servo standart yang mampu berputar 180°. Gerakan motor servo diubah melalui sistem mekanik layaknya pergerakan power window yang naik turun, putaran motor servo diatur melalui perintah program yang dijalankan.



Gambar 5. Rangkaian motor servo

4) Perancangan Buzzer

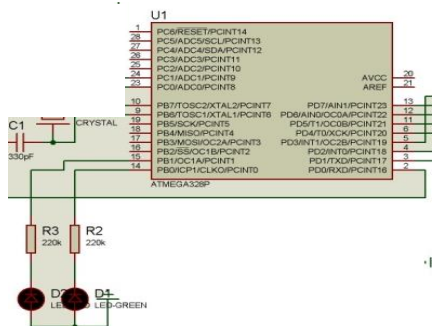
Buzzer digunakan sebagai indikator atau alarm yang akan aktif apabila besar nilai gas karbondioksida mencapai atau melebihi ambang batas. Dan akan mati apabila gas karbondioksida atau udara telah kembali normal.



Gambar 6. Rangkaian buzzer

5) Perancangan LED

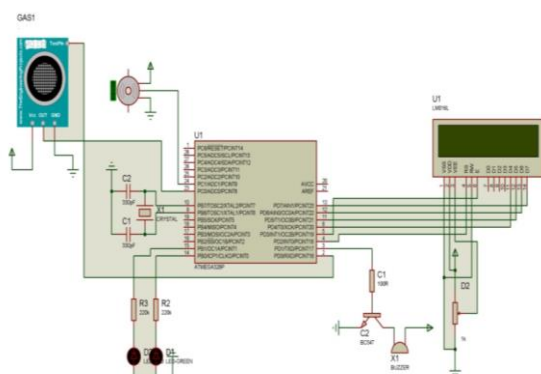
Dalam perancangan alat pendeteksi karbondioksida sebagai pengaman mobil ini menggunakan dua buah LED, yaitu LED warna hijau dan LED warna merah. LED ini berfungsi untuk indikator. Pada saat gas karbondioksida di dalam mobil masih normal, maka yang menyala adalah LED warna hijau. Sedangkan pada saat gas karbondioksida di dalam mobil telah mencapai atau melebihi ambang batas, maka yang menyala adalah LED warna merah.



Gambar 8. Rangkaian LED

6) Perancangan Secara Keseluruhan

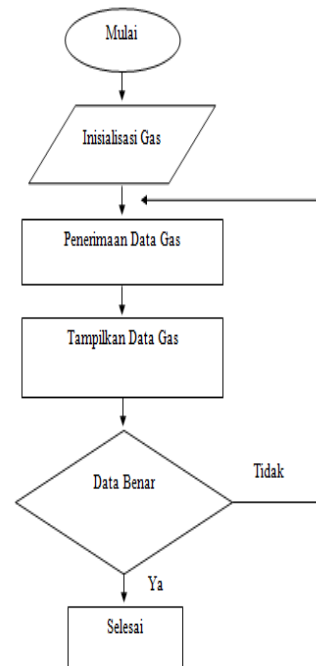
Tahap ini merupakan proses merangkai alat secara keseluruhan, perangkat tersebut terdiri dari perangkat sensor MQ 135, LCD, buzzer, mikrokontroler ATmega328, LED dan motor servo. Perancangan alat secara keseluruhan dapat dilihat pada gambar 9 sebagai berikut:



Gambar 9. Rangkaian alat keseluruhan

7) Perancangan Perangkat Lunak (Software)

Pemrograman mikrokontroler ATmega 328 ditulis menggunakan software arduino IDE dengan menggunakan software arduino IDE dengan sketch/code berdasarkan flowchart untuk memudahkan pembuatan program. Flowchart perancangan perangkat lunak dapat dilihat pada gambar 10 sebagai berikut.



Gambar 10. Flowchart perancangan software

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

a. Hasil Pengujian

1) Pengujian Sensor MQ135

Pengujian sensor dilakukan untuk mendeteksi gas karbondioksida dengan cara menghubungkan kaki sensor MQ135 pada pin-pin minimum system dengan memastikan indikator lampu sensor MQ135 tersebut menyala. Kemudian sensor MQ135 diinput program melalui software arduino ke dalam mikrokontroler ATmega328. Besar nilai kadar karbondioksida dapat dilihat melalui tampilan LCD.

Tabel 1. Penguian sensor MQ135

Percobaan	Waktu	Alat Ukur Digital	Alat Ukur Manual	Error (%)
Udara Normal	10 Detik	523	575	9,9426386
Asap Rokok	10 Detik	1019	1026	0,6869479
Obat Nyamuk	10 Detik	830	856	3,1325301
Sepeda Motor Revo	10 Detik	1.019	1.026	0,6869479
Sepeda	10 Detik	802	811	1,1221945

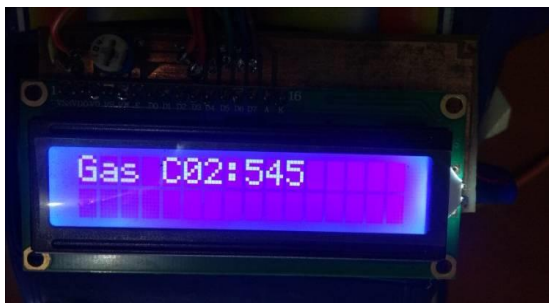
Motor Supra

Rata – Rata Error (%)	3,1142518
------------------------------	-----------

Dari Tabel 1. dilakukan pengujian menggunakan beberapa benda yang menghasilkan gas karbondioksida dan udara normal. Hasil pengujian mendapat rata – rata nilai error sebesar 3,11% antara pengujian sensor dengan alat pendeteksi karbondioksida di dalam ruangan.

2) Pengujian LCD

Pengujian LCD menggunakan *board* Arduino Uno sebagai alat untuk memerintahkan LCD menampilkan berbagai macam karakter sesuai keinginan, dengan cara memasukkan program kedalam IC mikrokontroler ATmega 328 melalui *software* arduino. Pengujian bertujuan untuk memastikan LCD berfungsi dengan baik.



Gambar 11. Pengujian LCD

3) Pengujian Buzzer

Pengujian *buzzer* dapat dilakukan dengan memberi tegangan sebesar 5 volt, yang kemudian dihubungkan dengan pin arduino.

Tabel 2. Pengujian Buzzer

NO	INPUT	OUTPUT	STATUS
1	0 Volt	0 Volt	Off
2	5 Volt	5 Volt	On

Dari tabel 2. menunjukkan bahwa apabila *buzzer* diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status *buzzer* akan *on*/menyala. Sedangkan apabila *buzzer* tidak diberi tegangan, maka status *buzzer* akan *off*/mati. Hal itu menandakan bahwa *buzzer* berfungsi dengan baik.

a. Pengujian Motor servo

Untuk mendapatkan hasil yang baik, maka proses pengujian motor servo dilakukan dengan menghubungkan motor servo pada pin – pin minimum *system* yang telah dimasukkan program melalui *software* arduino dan disimpan pada IC mikrokontroler ATmega328. Apabila gerak dari motor servo sudah sesuai, maka motor servo bekerja dengan baik dan bisa untuk digunakan. Pengujian motor servo dapat dilihat pada gambar 12 sebagai berikut.



Gambar 12. Pengujian motor servo

b. Pengujian LED

Pengujian LED dapat dilakukan dengan menghubungkan pin arduino atau diberi tegangan sebesar 5 volt yang bertujuan sebagai indikator. Pengujian LED dapat dilihat sebagai berikut :

Tabel 3. Hasil pengujian LED

NO	LED	INPUT	OUTPUT	STATUS
		T	T	
1	Merah	0 Volt	0 Volt	Off
		5 Volt	5 Volt	On
2	Hijau	0 Volt	0 Volt	Off
		5 Volt	5 Volt	On

Dari tabel 3, menunjukkan apabila LED diberi tegangan sebesar 5 volt, maka status LED akan menyala. Sedangkan status LED akan mati apabila tidak diberi nilai tegangan. Hal itu menandakan bahwa LED berfungsi dengan baik.

c. Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Tahap ini bertujuan untuk mengetahui kinerja rangkaian secara keseluruhan yang meliputi pengujian sensor MQ135, pengujian LCD, pengujian *buzzer*, pengujian motor servo dan pengujian LED. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel sebagai berikut :

Tabel 4. Hasil Pengujian Alat Secara Keseluruhan

Uji	Gas CO2 (ppm)	LED	Buzzer	Motor Servo
1	675	Hijau	Off	Off

2	1026	Merah	On	On
3	856	Hijau	Off	Off
4	1.026	Merah	On	On
5	811	Hijau	Off	Off

Dari tabel 4 Buzzer bekerja (ON) dan Motor servo ON pada Gas CO₂ dengan nilai >1000 ppm. Pada model Motor servo menggerakkan jendela mobil untuk terbuka untuk mengurangi kadar CO₂ dalam mobil.

b. Pembahasan

Secara keseluruhan apabila nilai kadar gas karbondioksida dalam kondisi normal, maka LED akan menyala berwarna hijau dan respon dari buzzer serta motor servo akan mati. Apabila nilai kadar gas karbondioksida mencapai 1.000 ppm, maka LED akan menyala berwarna merah, buzzer akan menyala dan motor servo akan bergerak membuka *power windows*. Motor servo akan kembali bergerak untuk menutup *power windows* pada saat nilai gas karbondioksida yang ditampilkan dalam LCD telah kembali normal, secara bersamaan buzzer akan mati dan LED akan kembali menyala berwarna hijau.

4. KESIMPULAN

- Telah dibuat alat pendeteksi gas CO₂ di dalam mobil berbasis mikrokontroler ATmega328 menggunakan sensor MQ 135 dengan nilai ambang batas 1000 ppm. Rangkaian alat yang telah dibuat, dibandingkan dengan alat ukur pendeteksi gas karbondioksida didalam ruangan dengan akurasi nilai *error* sebesar 3,11%
- Aktuator pada penelitian ini terdiri dari LED, buzzer, dan motor servo sebagai penggerak *power windows* yang bekerja sesuai dengan *output* nilai ppm alat yang tertera dalam LCD. Pada saat kadar gas karbondioksida melebihi ambang batas, LED yang semula berwarna hijau akan berganti menjadi warna merah, buzzer akan aktif dan motor servo akan bergerak untuk membuka *power windows*. Sebaliknya, pada saat kadar gas karbondioksida telah kembali normal buzzer akan mati dan secara otomatis *power windows* akan menutup dengan bantuan motor servo dan LED akan kembali menyala warna hijau.
- Diperlukan alat pengkalibrasian berupa gas *analyzer* agar pengukuran terhadap kualitas udara terutama karbondioksida lebih akurat. Selain itu, diperlukan pendalaman lebih lanjut tentang sensor MQ135 untuk mendeteksi kualitas udara. Dan apabila memungkinkan pengujian dilakukan di dalam mobil langsung agar pengujian alat ini sesuai dengan kondisi yang berada di lingkungan.

- Afandi, Baharuddin.2007. "Pengaruh CO₂ (Karbondioksida) Murni Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme pada Produk Minuman Fanta di PT. Coca Cola Bootling Indonesia Unit Medan" *Karya Ilmiah*, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sumatera Utara, Medan
- Aziz, M. Nur. 2016. "Rancang Bangun Sistem Monitoring Kadar Gas Karbon Monoksida dan Senyawa Hidrokarbon pada Kabin Mobil Menggunakan Sensor Gas TGS 2201 Berbasis Arduino" *Skripsi*, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Budiraharjo, H.1991. "Pencemaran Udara" di DKI Jakarta Paru, Jakarta.
- Dirjen GTK. 2017. "Buku IPA Kelas 7" Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan, Jakarta
- Fardiaz. 1992. "Polusi Air dan Udara". Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Gammon, E. 1985. "General Chemistry 6th Edition". New York : Houghton Mifflin Company
- Koesegeren, Viktor V. 2013. "Perancangan Alat Ukur Kadar Karbon Monoksida (CO), Karbon Dioksida (CO₂) dan Hidro Karbon (HC) Pada Gas Buang Kendaraan Bermotor". Fakultas Teknik UNSRAT. Manado.
- Meliyanto, Nindi dan Bambang Eka, 2014. "Pengendali Kipas Sirkulasi Udara Melalui Deteksi Suhu Udara dan Kadar Karbon Dioksida Berlebih" Universitas Surakarta
- R.F. Talumewo, 2012. "Rancang Bangun Alat Pengkondisi Udara Pada Ruangan Menggunakan Sensor Co Dan Temperatur", *Tugas Akhir*, FATEK UNSRAT, Manado
- Rafiuddin Syam, PhD. 2013 "Dasar – Dasar Teknik Sensor". Makassar. Ebook
- Santoso, Hari,2015, *Panduan Praktis Arduino Untuk Pemula*. Trenggalek. E-book
- Shofar, Muhammad Izzuddin dan Suryono, 2014."Sistem Telemetry Pemantau Gas Karbon Dioksida (CO₂) Menggunakan Jaringan Wifi" Universitas Diponegoro, Semarang.
- Sigit, Riyanto. 2007 "Motor Servo" Politeknik Elektronika Negeri Surabaya – ITS
- Ubaidillah, Muhammad. 2015 "Alat Ukur Kualitas Udara Menggunakan Gas Sensor MQ 135 Berbasis Mikrokontroler ATmega16" *Project Akhir 1*, Universitas Sumatra Utara, Medan
- Yudistira, Herdiawan.2016, *Perancangan dan Implementasi Alat Ukur Cos Meter Digital Berbasis Mikrokontroler ATmega 328*. Universitas Lampung.
- Widodo Budiharto, S.Si, M.Kom. 2010. "Elektronika Digital+Mikroprocessor". Jakarta

https://id.wikipedia.org/wiki/Lampu_LED diambil pada tanggal 08 Januari 2018

<http://eprints.polsri.ac.id/1810/3/BAB%20II.pdf> diakses pada tanggal 08 Januari 2018

<http://digilib.unila.ac.id/21107/13/13.%20BAB%20II.pdf> diakses tanggal 10 Januari 2018

<http://eprints.uny.ac.id/8445/3/bab%202%20-09507131028.pdf> diakses tanggal 10 Januari 2018

<http://storage.jakstik.ac.id/students/paper/penulisannya%20ilmiah/20402272/BAB%20II.pdf> diakses tanggal 10 Januari 2018

<http://at-moproduction.blogspot.co.id> diakses pada tanggal 26 Februari 2018