MOBILE ROBOT BERBASIS ARDUINO NANO DAN ANDROID

by Yonatan Widianto

Submission date: 10-Jul-2019 12:05PM (UTC+0700)
Submission ID: 1150677570
File name: FULL_TEXT_-_MOBILE_ROBOT_BERBASIS_ARDUINO_NANO_DAN_ANDROID.pdf (935.59K)
Word count: 2532
Character count: 15686

MOBILE ROBOT BERBASIS ARDUINO NANO DAN ANDROID

Yonatan Widianto
Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Widya Kartika
Jalan Sutorejo Prima Utara II/1 Surabaya 60113, Jawa Timur
e-mail: yonatan@widyakartika.ac.id

Abstrak

Pembuatan prototipe mobile robot dirancang sebagai modul edukasi untuk pembelajaran mobile robot yang dapat diprogram sesuai keinginan pengguna. Robot tersebut terdiri dari modul kontroler, modul Bluetooth dan modul Penggerak Motor DC. Mobile Robot edukasi ini dapat dapat dikendalikan dari smart phone melalui komunikasi bluetooth. Pengendalian menggunakan smart phone dapat dilakukan melalui layar sentuh, melalui suara dan gesture dengan aplikasi Android. yang memanfaatkan google speech recognition yang terdapat pada smart phone.

Kata Kunci: *Mobile robot, Arduino, Bluetooth, Android Smart Phone*

PENDAHULUAN

Di Era globalisasi saat ini siswa SMA, SMK dan Mahasiswa dituntut memiliki wawasan luas, kemampuan berpikir dan berkreasi agar dapat beradaptasi dengan perkembangan Teknologi Informasi yang cepat. Sehingga pembelajaran bagi siswa maupun mahasiswa tidak hanya memfokuskan pada pengembangan pengetahuan ilmiah dan teoritis, tetapi juga memperhatikan proses berpikir logik (*logic thinking*) dan tingkah laku seseorang.

Kegiatan ekstrakurikuler adalah kegiatan yang dilakukan siswa sekolah atau universitas, di luar jam belajar kurikulum standar/utama. Dari sekian banyak ekstrakurikuler salah satunya yaitu Robotik. Di Indonesia sudah banyak lembaga-lembaga pendidikan yang mengkhususkan diri pada kegiatan robotika, malah ada juga sekolah yang memasukan kegiatan robotika di dalam mata pelajaran tersendiri.

Beberapa Manfaat Belajar Robotik adalah sebagai berikut:

- Merangsang berpikir sistematis dan terstruktur dalam menyelesaikan sebuah masalah.
- Meningkatkan kemampuan motorik halus pada siswa.
- Meningkatkan ketrampilan Imajinasi dalam mendesain sebuah robot, karena dalam merancang robot perlu kreativitas.
- Melatih kerjasama dalam kelompok dan meningkatkan kepercayaan diri, menerima dan menghargai pendapat orang lain serta berani menyatakan atau menampilkan ide kreatifnya.
- Melatih kesabaran dan ketekunan dalam membuat suatu projek.

LEGO adalah salah satu perusahaan yang mengembangkan peralatan/ modul pendukung pembelajaran dalam meningkatkan kinerja motorik siswa/ mahasiswa, salah satunya adalah modul robot untuk edukasi. Harganya sangat mahal sekali dan tidak semua sekolah dapat mengadakannya. Oleh karena itu dalam penelitian ini bertema tentang robotika untuk edukasi bagi siswa SMA, SMK dan Perguruan Tinggi.

Beberapa hasil penelitian yang telah dilakukan oleh peneltian terdahulu antara lain :

- Meneliti tentang mobile robot yang terintegrasi dengan operating system yang terpasang pada arduino controller board.(Araújo, A.,dkk,2013)
- Meneliti tentang pembuatan robot yang dapat dikendalikan melalui layar sentuh dan suara. Data gerak tubuh yang telah dideteksi oleh sensor accelerometer dikirimkan ke kontroler robot melalui komunikasi bluetooth smartphone dengan bluetooth HC-05 yang terpasang pada kontroler robot. Pada peneltitian ini robot menggunakan kontroller Arduino Controller. (Chanda, P,dkk,2016)
- Meneliti tentang robot yang dikendalikan dengan perintah suara yang ditransmisikan dengan XBEE. Pengenalan

suara menggunakan modul produk sudah jadi yaitu EasyVR dan menggunakan kontroller Arduino Mega2560. (Kannan, K.dkk(2016))

- Pembuatan rangkaian pengendali baru untuk mobile robot yang berbasis pada *chassiss Pareax Boe-Bot* yang menggunakan kontroler Arduino yang digunakan untuk praktikum mahasiswa dengan biaya murah.(Balogh, R.(2010)).

Dari penelitian yang telah dilakukan diuraikan diatas dapat digunakan sebagai referensi pembuatan mobile robot-edu dengan biaya yang murah dan rancangannya dalam bentuk modular.

Adapun tujuan dari penelitian ini dilaksanakan dengan beberapa tujuan sebagai berikut:

1. Pembuatan prototipe modul mobile robot yeng menggunakan komponen utama Arduino Nano yang dapat diprogram melalui software pemrograman C++ dan dapat dikendalikan melalui Android Smart Phone.
2. Modul praktikum pelajar tingkat menengah, tingkat atas, maupun tingkat mahasiswa.

Mobile Robot

Mobile Robot adalah konstruksi robot yang ciri khasnya mempunyai aktuator berupa roda untuk menggerakkan keseluruhan badan robot tersebut, sehingga robot tersebut dapat melakukan perpindahan posisi dari satu titik ke titik yang lain. Kebutuhan pengetahuan untuk membuat sebuah robot mobile diperlukan pengetahuan tentang mikrokontroler dan sensor-sensor elektronik.

Arduino Nano

Arduino Nano adalah papan rangkaian (*board*) pengembangan mikrokontroler yang berbasis *chip ATMega328P* dengan bentuk yang sangat kecil. Secara fungsi tidak ada bedanya dengan Arduino Uno. Perbedaan utama terletak pada ketiadaan *jack power DC* dan penggunaan konektor Mini-B USB. *Board* ini berfungsi sebagai alat bantu *prototyping* rangkaian mikrokontroller. Board ini mempermudah dalam merangkai rangkaian elektronika yang berbasis mikrokontroler dibanding jika memulai merakit ATMega328 dari awal di *breadboard*.

Gambar 1. Arduino Nano Development Board

Spesifikasi Arduino Nano

Chip Mikrokontroller	ATMega328
Tegangan operasi	5V
Tegangan input (yang direkomendasikan)	7V - 12V
Digital I/O pin	14 buah, 6 diantaranya menyediakan PWM
Analog Input pin	6 buah
Arus DC per pin I/O	40 mA
Memori Flash	32 KB, 0.5 KB telah digunakan untuk bootloader
SRAM	2 KB
EEPROM	1 KB
Clock speed	16 Mhz
Dimensi	45 mm x 18 mm
Berat	5 g

Bluetooth

Bluetooth adalah spesifikasi industri untuk jaringan kawasan pribadi (*personal area networks* atau PAN) tanpa kabel. Produk modul bluetooth pabrikan yang sudah salah satunya adalah *bluetooth HC-05*. Modul *bluetooth HC-05* untuk melakukan komunikasi antara arduino dan perangkat lain. Modul *bluetooth HC-05* adalah modul bluetooth yang dapat berfungsi sebagai *master* atau sebagai *slave*. Jika hanya ingin menggunakan arduino sebagai *slave*, maka dapat menggunakan modul bluetooth HC-06 karena modul tersebut secara defau hanya dapat berfungsi sebagai *slave*. Berikut ini adalah

gambar modul *bluetooth HC-05* beserta keterangan pinoutnya.

Gambar 2. Bluetooh HC-05

- **EN** fungsinya untuk mengaktifkan mode *AT Command Setup* pada modul HC-05.
- **Vcc** adalah pin yang berfungsi sebagai input tegangan.
- **GND** adalah pin yang berfungsi sebagai *ground*.
- **TX** adalah pin yang berfungsi untuk mengirimkan data dari modul ke perangkat lain (mikrokontroler).
- **RX** adalah pin yang berfungsi untuk menerima data yang dikirim ke modul HC-05.
- **STATE** adalah pin yang berfungsi untuk memberikan informasi apakah modul terhubung atau tidak dengan perangkat lain.

METODE PENELITIAN

Metodologi dalam penelitian dalam pembuatan mobile robot dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian perangkat keras dan perangkat lunak. Diagram blok mobile robot yang diusulkan dalam penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3. Mobile Robot yang akan diusulkan dapat diprogram dengan lebih dari satu fungsi. Fungsi tersebut adalah sebagai robot yang dapat dikendalikan jarak jauh tanpa kabel menggunakan *Android Smart Phone* melalui *touch screen*, dan suara yang memanfaatkan *Google Speech Recognition*.

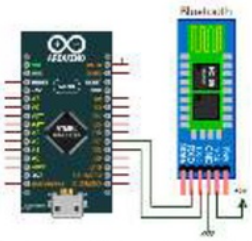
Gambar 3. Diagram blok Mobile Robot

Desain Perangkat Keras

Desain perankat keras terdiri beberapa blok rangakaian, yaitu rangkaian komunikasi data antara *smart phone* dengan robot melalui *bluetooth*, rangkaian pusat pengendali robot menggunakan Arduino Nano dan rangkaian pengendali aktuator (motor DC) menggunakan IC L 293D yang merupakan rangkaian terintegrasi pengendali motor DC.

a. Antarmuka Bluetooth

Rangkaian antarmuka *Bluetooth HC-05* dengan *Arduino Nano* ditunjukkan pada gambar 4. *Bluetooth HC-05* berfungsi untuk menerima data teks yang dikirim dari *smart phone*. Data teks yang dikirimkan adalah "maju", "mundur", "kiri" dan "kanan". Keluaran data dari *Bluetooth* akan dibaca oleh *Arduino* (pusat pengendali) secara serial. Kemudian data tersebut akan diolah lebih lanjut oleh pusat pengendali.

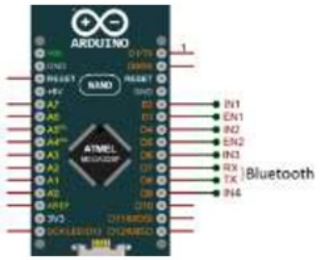


Gambar 4. Antarmuka *Bluetooth* Dengan *Arduino Nano*

b. Pusat Pengendali

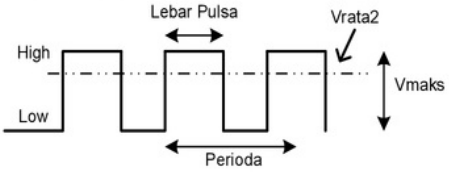
Pusat pengendali *mobile robot* menggunakan *Arduino Nano*. Rangkaian pusat pengendali ini berfungsi untuk mengolah data teks yang dibaca dari *bluetooth*. Data hasil pengolahan tersebut digunakan untuk mengatur kecepatan dan arah putaran motor DC. Pengaturan kecepatan motor DC dilakukan dengan cara membangkitkan sinyal *PWM* (*Pulse*

Width Modulation) dari pin D3 dan pin D5. Sinyal *PWM* yang dibangkitkan dari pin D3 digunakan untuk mengendalikan kecepatan motor DC yang dihubungkan pada bagian roda robot sebelah kiri, sedangkan dari pin D5 untuk roda bagian sebelah kanan. Kemudian untuk pengaturan arah putaran motor DC (roda robot) sebelah kiri diatur melalui pin D2 dan pin D4, sedangkan untuk mengatur arah putaran motor DC sebelah kanan melalui pin D6 dan pin D9.



Gambar 5. Pusat Pengendali Mobile Robot

Sinyal PWM yang dibangkitkan dari pin D3 dan pin D5 bentuknya adalah gelombang kotak yang mempunyai amplitudo sekitar 5V dengan lebar pulsa yang bervariasi. Lebar pulsa berubah tergantung dari nilai PWM yang diberikan pada pin D3 dan pin D5. Nilai PWM tersebut berkisar 0 sampai dengan 255, karena nilai PWM yang dapat dibangkitkan dari Arduino Nano mempunyai resolusi 8 bit. Kemudian untuk menghitung tegangan rata-rata sinyal PWM dapat dilakukan dengan pendekatan praktis menggunakan rumus (1) dan (2).



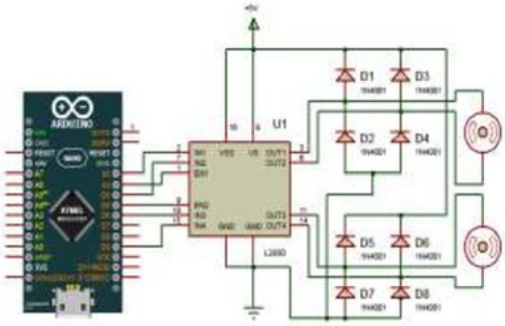
Gambar 6. Bentuk Sinyal PWM

$$D = (LebarPulsa/Perioda) \times 100\% \quad (1)$$

$$Vrata2 = Vmaks \times D \quad (2)$$

c. Antarmuka Motor DC

Rangkaian antar muka motor DC dengan *Arduino Nano* menggunakan *IC L293*. Dimana IC tersebut berfungsi sebagai penggerak motor DC yang dapat mengendalikan kecepatan dan arah putaran motor DC. Pengaturan kecepatan putaran motor DC dapat dilakukang dengan memberikan sinyal PWM pada input *IC L293*, yang mana sinyal *PWM* tersebut dibangkitkan dari output *Arduino Nano* pin D3 dan D9 yang dicatat melalui program yang berada di dalam *chip ATMega328* yang terdapat pada modul *Arduino Nano*. Gambar rangkaian antarmuka motor DC dengan *Arduino Nano* dapat lihat pada gambar 7.



Gambar 7. Antarmuka Penggerak Motor DC Dengan Arduino Nano

Desain Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan untuk mengendalikan *mobile robot* terdiri dari 2 bagian yaitu perangkat lunak yang diterapkan pada modul *Arduino Microcontroller* menggunakan C++ dan yang diterapkan pada *smart phone* menggunakan *Android App Inventor.*

a. Implementasi Perangkat Lunak C++

Implementasi perangkat lunak pada pusat pengendali *mobile robot* yaitu menggunakan C++. Perangkat lunak tersebut

terdiri dari *void setup();* dan *void loop();*. Program dalam *void setup();* merupakan inisalisasi dari komunikasi *Bluetooth* secara serial menggunakan pin 8 sebagai pengirim dan pin 7 sebagai penerima, yang implementasinya menggunakan *library SoftwareSerial.h* dengan deklarasi *SoftwareSerial BT(8,7);* sedangkan untuk program inisialisasinya adalah *BT.begin(9600);* dan inisialisasi pin-pin sebagai output yang disiapkan untuk mengendalikan motor DC. Program fungsi *void setup();* ditunjukkan pada gambar 8.

Gambar 8. Program Fungsi *void setup()*

Deklarasi *int IA1=2; int IA2=4; int ENA=3;* adalah deklarasi pin arduino untuk mengendalikan motor DC sebelah kiri dan deklarasi *int IB1=6; int IB2=9; int ENB* =5; untuk mengendalikan motor DC sebelah kanan.

Dalam program utama *void loop()* akan melakukan pembacaan data karakter yang dikirimkan dari *mobile phone* melalui *bluetooth* menggunakan perintah *char c = BT.read();*.

Gambar 9. Program Fungsi *void loop();*

Data teks yang dikirimkan adalah "maju", "mundur", "kiri", "kanan" dan "stop". Data teks tersebut digunakan untuk pengambilan keputusan menjalankan arah gerakan *mobile robot*. Dalam melaksanakan gerakan *mobile robot* arduino akan mengekskusi program fungsi sebagai berikut :

- Robot agar bergerak maju maka program fungsi yang diekskusi adalah *void Robot_Maju().* Setelah melakukan ekskusi program fungsi tersebut
- Robot agar bergerak maju maka program fungsi yang diekskusi adalah *void Robot_Mundur().*

Gambar 10. Program Fungsi Robot Maju

Gambar 11. Program Fungsi Robot Mundur

- Robot agar bergerak mundur maka program fungsi yang diekskusi adalah *void Robot_Belok_Kanan().*
- Robot agar bergerak maju maka program fungsi yang diekskusi adalah *void Robot_Belok_Kiri().*

Gambar 12. Program Fungsi Robot Belok Kanan

Gambar 13. Program Fungsi Robot Belok Kiri

- Robot agar bergerak maju maka program fungsi yang diekskusi adalah *void Robot_Berhenti().*

Gambar 14. Program Fungsi Robot Berhenti

b. Implementasi Perangkat Lunak App Inventor

Pembuatan aplikasi android untuk mengendalikan *mobile robot* melalui smart phone menggunakan MIT App inventor di bagi menjadi 3 aplikasi yaitu pengendalian mobile robot melalui layar sentuh, suara dan *gesture*.

Kendali Robot Melalui Layar Sentuh

Kemudian untuk desain *block coding* App Inventor dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian komunikasi *bluetooth* dan bagian kendali robot. Block coding komunikasi *Bluetooth* ditunjukkan pada gambar 15, dan *block coding* kendali robot ditunjukkan pada gambar 16.

Gambar 15 *Block Coding* Komunikasi *Bluetooth*

Block coding Kendali robot digunakan untuk mengendalikan arah berjalannya robot dengan menekan tombol yang disediakan pada layar *smart phone*. Dengan menekan *Button1* maka smart phone mengirimkan teks "maju" ke arduino. Kemudian arduino mengeluarkan sinyal-sinyal digital yang digunakan untuk menggerakkan robot kearah maju. Demikian juga untuk proses penekanan *Button2* robot akan berjalan belok ke kiri, penekanan *Button3* robot akan berjalan belok ke kanan, penekanan *Button4 robot* akan berjalan mundur, dan penekan *Button5* robot berhenti berjalan.

Gambar 16. *Block Coding* Kendali Robot

Perangkat Lunak Kendali Robot Melelui Suara

Perangkat lunak pengendali robot melalui suara yang memanfaat *google speech recognition* dengan *smart phone* menggunakan *App Inventor*. Kemudian untuk desain *block coding* App Inventor dibagi menjadi dua bagian yaitu bagian komunikasi *bluetooth* dan bagian kendali robot menggunakan suara. *Block coding* komunikasi *Bluetooth* sama seperti pada bagian kendali robot dengan layar setuh yaitu ditunjukkan pada gambar 16, dan bagian *block coding* kendali robot dengan suara ditunjukkan pada gambar 17.

Gambar 17. *Block Coding App inventor* Kendali Robot dengan Suara

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam bab ini akan dilaporkan tentang hasil pengujian dan pembahasan rancangan robot modular yang meliputi pengujian robot pengikut garis (*line follower robot)*, robot pengikut dinding (*wall follower robot*), robot yang dikendalikan melalui *remote controller.*

Hasil Percobaan Kendali Robot melalui Layar Sentuh Smart Phone

Hasil percobaan pengendalian robot melalui layar sentuh ditunjukkan pada tabel.

Tabel 1. Hasil Percobaan Kendali Robot Dengan Remote Controller

Penekanan Tombol Remote	Data Teks terkirim dari *smart phone*	Gerakan Robot
⇧	maju	Robot Bergerak Maju
⇨	kanan	Robot Belok kanan
⇦	kiri	Robot Belok Kiri
⇩	mundur	Robot Bergerak Mundur
⊡	stop	Robot Berhenti

Hasil Percobaan Kendali Robot Melalui Suara

Hasil percobaan pengendalian robot melalui *smart phone* dengan suara ditunjukkan pada gambar 18. Gambar tersebut adalah proses memasang bluetooth smart phone dengan bluetooth modul bluetooth HC-05 yang terhubung dengan pengendali robot.

Gambar 18. Memasangkan *Bluetooth Smart Phone* dengan Modul *Bluetooth HC-05*

Pada gambar 19. menunjukkan proses pengenalan suara yang digunakan untuk memerintah gerakan robot. Dalam proses pengenalan suara ini memanfaatkan aplikasi *google speech recognition* secara *online,* sehingga respon proses pengenalan suara tersebut dipengaruhi oleh kecepatan jaringan internetnya. Kecepatan respon pengenalan suara tersebut dapat dilihat pada tabel 2.

Gambar 19. Proses Pengenalan Instruksi melalui Suara pada *Smart Phone.*

Screen shot hasil pengenalan suara ditampilkan pada gambar 20. yaitu tampilan pengenalan suara maju dan mundur robot.

Gambar 20. Tampilan Pengenalan Suara Maju dan Mundur

Pada gambar 21 ditunjukkan tampilan pengenalan suara kiri & kanan, sehingga robot bergerak belok kiri & belok kanan.

Gambar 21. Tampilan Pengenalan Suara Kiri dan Kanan.

Pada gambar 22. ditunjukkan tampilan pengenalan suara "stop" dan robot berhenti bergerak.

Gambar 22. Tampilan Pengenalan Suara Stop

Gambar 23. Prototipe Mobile Robot

PENUTUP

Setelah melakukan perancangan dan pengujiaan dari penelitian ini untuk sementara dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Perangkat keras Prototipe Mobile Robot sebagian telah dilakukan pengujian yaitu mobile robot yang dikendalikan melalui smart phone dengan suara dan melelui layar sentuh.
2. Pengendalian mobile robot dengan suara melalui smart phone masih waktu tunda 2 detik sampai dengan 5 detik hal ini dipengaruhi oleh kecepatan dari jaringan internetnya.

DAFTAR PUSTAKA

Araújo, A., Portugal, D., Couceiro, M. S., & Rocha, R. P. (2013, April). Integrating Arduino-based educational mobile robots in ROS. In *Autonomous Robot Systems (Robotica), 2013 13th International Conference on* (pp. 1-6). IEEE.

Budijanto, Arief. (2018). Pengaturan Kecepatan Motor Dc Pada *Robot Line Follower* Menggunakan *Pulse Width Modulation* (Pwm). Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF), Fakultas Teknologi Informasi, Universitas Merdeka Malang.

Balogh, R. (2010, September). Educational robotic platform based on arduino. In *Proceedings of the 1st international conference on Robotics in Education, RiE2010. FEI STU, Slovakia* (pp. 119-122).

Chanda, P., Mukherjee, P. K., Modak, S., & Nath, A. (2016). Gesture Controlled

Robot using Arduino and Android. *International Journal*, *6*(6).

Gordon, M.(2011).Robot Builders Bonanza, McGraw Hill Book,USA.

Kannan, K., & Selvakumar, D. J. (2015). Arduino Based Voice Controlled Robot. *Volume*, *2*, 2395-0072.

Roy, S., Wangchuk, T. R., & Bhatt, R. (2016). Arduino Based Bluetooth Controlled Robot. *International Journal of Engineering Trends and Technology (IJETT), ISSN*, 2231-5381.

http://www.sbprojects.com/knowledge/ir/nec.php, diakses pada tanggal 18 Juni 2018, jam 21.00

Gaddis, T., Hasley, R., (2015), Starting Out with App Inventor for Android, Pearson Education, England.

Widianto, Yonatan, Arief Budijanto, Bambang Widjanarko. Kendali Robot dengan Suara menggunakan Android Smart Phone. Seminar Nasional Sistem Informasi (SENASIF), Fakultas Teknologi Informasi, Univesitas Merdeka Malang, 2018.

MOBILE ROBOT BERBASIS ARDUINO NANO DAN ANDROID

ORIGINALITY REPORT

29%	23%	3%	24%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	robotikamekatronika.blogspot.com Internet Source	5%
2	erlinyulia123.blogspot.com Internet Source	3%
3	ikhsanfahrielectrical.blogspot.com Internet Source	3%
4	ecadio.com Internet Source	2%
5	Submitted to Universitas Negeri Jakarta Student Paper	2%
6	Submitted to Universitas Brawijaya Student Paper	1%
7	Submitted to The London College UCK Student Paper	1%
8	muqayyimah.blogspot.com Internet Source	1%
9	Submitted to Nazarbayev University Student Paper	1%

10	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	1%
11	Submitted to Manuel S. Enverga University Student Paper	1%
12	www.scribd.com Internet Source	1%
13	febriputriak.blogspot.com Internet Source	1%
14	Submitted to Sheffield Hallam University Student Paper	1%
15	ejournal.unitomo.ac.id Internet Source	1%
16	Submitted to Politeknik Negeri Bandung Student Paper	1%
17	media.neliti.com Internet Source	<1%
18	Submitted to Syiah Kuala University Student Paper	<1%
19	sir.stikom.edu Internet Source	<1%
20	es.scribd.com Internet Source	<1%
	fr.scribd.com	

21	Internet Source	<1%
22	Submitted to Queen Mary and Westfield College Student Paper	<1%
23	Submitted to STIKOM Surabaya Student Paper	<1%
24	id.scribd.com Internet Source	<1%
25	widyakartika.ac.id Internet Source	<1%
26	Submitted to Universitas Andalas Student Paper	<1%
27	adoc.tips Internet Source	<1%

Exclude quotes	Off	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	Off		