



ANALISIS KESALAHAN CODING PEMROGRAMAN JAVA PADA MATAKULIAH ALGORITMA PEMROGRAMAN MAHASISWA TADRIS MATEMATIKA IAIN KEDIRI

Ahmad Syamsudin

Tadris Matematika, IAIN Kediri

syamsudin@iainkediri.ac.id

Abstrak: Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kesalahan yang dilakukan oleh mahasiswa Tadris Matematika dalam menulis sintaks Bahasa pemrograman Java. Penelitian ini termasuk dalam model studi kasus bersifat kuratif, atau Studi Kasus Retrospektif dengan analisis penelitian menggunakan model Miles dan Huberman. Subjek dari penelitian ini adalah mahasiswa Tadris Matematika semester ganjil Angkatan 2019/2020 sebanyak tiga kelas. Setelah dilakukan analisis data, diketahui bahwa terdapat tujuh kelompok kesalahan yang sering dilakukan oleh mahasiswa tersebut antara lain kesalahan variable, kesalahan operator sambung, kesalahan blok program, kesalahan operator prefix dan postfix, kesalahan import package dan input data. Faktor-faktor yang mempengaruhi tingkat kesalahan tersebut adalah kemampuan dasar komputer yang masih kurang, mahasiswa kurang teliti dalam penulisan sintaks, belum adanya semangat kompetitif dikalangan mahasiswa dalam belajar algoritma pemrograman, mayoritas mahasiswa belajar membuat program ketika di laboratorium saja, Mutu isi panduan praktikum yang relatif sulit untuk dipahami oleh mahasiswa sebagai pemula dalam belajar algoritma, materi perkuliahan algoritma dan pemrograman java belum memiliki korelasi secara langsung terhadap materi perkuliahan matematika yang sudah dipelajari oleh mahasiswa. Solusi yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memberikan tugas setiap pertemuan, mengaitkan materi perkuliahan dengan matakuliah lain dan mendesain metode pembelajaran kooperatif dan kompetitif.

Kata kunci: algoritma, problem solving, pemrograman, sintaks

Abstract: *The purpose of this study was to determine the level of error made by Tadris Mathematics students in writing the syntax of the Java programming language. This research is a part of the curative case study model, or Retrospective Case Studies with research analysis using the Miles and Huberman models. The subjects of this study were three semester classes of Tadris Mathematics IAIN Kediri. After analyzing the data, it is known that there are seven groups of errors that are often made by these students including variable errors, connection operator errors, program block errors, prefix and postfix operator errors, import package errors and data input. Factors that influence the error rate are the basic computer skills that are still lacking, students are not careful in writing syntax, there is no competitive spirit among students in learning programming*

algorithms, the majority of students learn to make programs when in the laboratory alone, the relative quality of the contents of practical guidelines difficult to understand by students as beginners in learning algorithms, algorithmic lectures and java programming materials do not yet have a direct correlation to mathematics lecturing material that has been studied by students. The solution needed to overcome these problems is to give the task of each meeting, linking lecture material with other subjects and designing cooperative and competitive learning methods

Keywords: *problem solving, algorithm, programming, syntax*

A. Pendahuluan

Pendidikan adalah salah satu bagian dari rekayasa sosial yang dilakukan untuk merubah keadaan atau fungsi sosial. Secara bersama-sama, pendidikan dapat dibentuk dan diarahkan untuk tujuan tertentu (Duschl, 2008). Salah satu faktor indikasi dari keberhasilan pendidikan adalah kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan sebuah persoalan atau problem solving. Kemampuan untuk menyelesaikan masalah adalah hal yang sangat penting dalam matematika, tidak hanya dalam lingkup matematika namun juga untuk integrasinya dalam keilmuan lain (Murdiana, 2015). Dalam (Hamalik, 1994) menjelaskan, problem solving adalah suatu proses mental dan intelektual dalam menemukan dan memecahkan

masalah berdasarkan data dan informasi yang akurat, sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Langkah-langkah yang harus diambil dalam problem solving adalah memahami permasalahan, menyusun rencana penyelesaian, implementasi rencana penyelesaian dan memeriksa kembali penyelesaian (Polya, 1957). Dalam konteks ini Polya menjelaskan problem solving tersebut untuk permasalahan matematis. Namun hal ini juga masih relevan dalam penyelesaian masalah pemrograman (Barnes, Fincher, & Thompson, 1997).

Algoritma pemrograman adalah matakuliah yang memberikan dasar-dasar berfikir logis, sistematis dan kemampuan problem solving (Kadir, 2005). Matakuliah yang harus diambil

oleh mahasiswa Program Studi Tadris Matematika IAIN Kediri pada semester tiga ini menuntut mahasiswa tidak hanya mampu membuat program dalam java namun juga mampu menyelesaikan masalah dengan pemrograman (IAIN Kediri, 2018). Dalam McIntosh (McIntosh & Janet, 2000) menjelaskan bahwa masalah memiliki dua ciri yaitu menantang pikiran dan tidak rutin. Selain itu algoritma pemrograman merupakan matakuliah prasyarat yang harus ditempuh sebelum mahasiswa mengambil matakuliah Metode Numerik dan Program Komputer di IAIN Kediri.

Struktur dasar algoritma secara umum dapat dibagi menjadi tiga macam yaitu sekuensial, seleksi dan pengulangan (Kadir, 2012). Java dipilih sebagai Bahasa pemrograman di IAIN Kediri karena ketiga struktur tersebut dapat diolah dan ditulis kedalam Bahasa pemrograman java. Java juga menjadi dasar ilmu pemrograman yang harus dikuasai sebelum belajar mengembangkan

android (prayoga, n.d.). dan menjadi bahasa pemrograman yang populer dan relatif simple untuk dipelajari (Priyanto, n.d.).

Ide penelitian ini muncul dari permasalahan yang ada pada mahasiswa yang mengikuti matakuliah rumpun komputasi yang tersebar dalam beberapa matakuliah yaitu algoritma pemrograman yang menggunakan bahasa pemrograman java, metode numerik menggunakan matlab dan program komputer yang menggunakan PHP dan HTML. Dari ketiga program komputer tersebut masing-masing memiliki ciri yang berbeda satu sama lain sehingga tingkat keterampilan, penguasaan konsep pemrograman dan motivasi mahasiswa terhadap bahasa pemrograman tersebut berbeda-beda.

Dari hasil pengamatan dan wawancara yang peneliti lakukan kepada mahasiswa didapatkan data bahwa mahasiswa secara umum masih kesulitan dalam proses kodifikasi program (coding) dari

pseudocode menjadi bahasa pemrograman. Hal ini dikarenakan proses coding membutuhkan ketelitian, kesabaran dan kemampuan berfikir logika yang baik. Disamping itu sebagian besar mahasiswa Tadris Matematika sebelumnya berasal dari sekolah non vokasi (SMA/MA) sehingga mereka masih awam dengan beberapa program komputer sehingga ketika pembelajaran praktikum di laboratorium, mahasiswa masih takut untuk mengeksplorasi dan mencoba-coba untuk mengembangkan diri dalam menguasai bahasa pemrograman tersebut. Sementara matematika sebagai sebuah ilmu eksak yang berbasis pada perhitungan dengan permasalahan sederhana hingga kompleks (numerik) sangat erat kaitannya dengan komputer, sehingga peran aplikasi tersebut sangat dibutuhkan agar penguasaan mahasiswa terhadap teori, konsep dan aplikasi matematika untuk menyelesaikan persoalan dapat dikuasai dengan baik.

Berdasarkan evaluasi yang dilakukan kepada mahasiswa ketika praktikum di laboratorium, diketahui bahwa mahasiswa sering melakukan kesalahan dalam penulisan program java. Ada dua jenis kesalahan yang sering dilakukan yaitu kesalahan logika algoritma dan kesalahan penulisan sintaks. Seringnya mahasiswa melakukan kesalahan ini membuat mereka mengeluh dan semangat untuk belajar menurun, yang pada akhirnya penguasaan konsep algoritma, keterampilan dan kompetensi mahasiswa dalam pemrograman komputer belum memenuhi Capaian Pembelajaran.

Tinjauan Pustaka

1. Algoritma Pemrograman

Algoritma adalah langkah-langkah yang disusun secara tertulis sistematis untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Sementara algoritma pemrograman adalah langkah-langkah yang ditulis secara berurutan untuk menyelesaikan masalah dengan komputer. Para ahli sejarah matematika menemukan asal kata

Algoritma berasal dari nama penulis buku Arab yang terkenal yaitu Abu Ja'far Muhammad Ibnu Musa Al Khuwarizmi yang menulis kitab *Al-Jabar Wal-Muqabala (the book of restoration and reduction)* (Kadir, 2005).

2. Penelitian Kualitatif

Sugiono dalam bukunya "Memahami Penelitian Kualitatif" menjelaskan bahwa metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat positivisme, digunakan untuk memeliti pada kondisi obyek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, teknik pengumpulan dengan triangulasi, analisis data bersifat induktif/kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih fokus pada makna dari pada generalisasi (Sugiono, 2005).

B. Metodologi Penelitian

1. Objek Penelitian

Penelitian ini dilakukan kepada seluruh mahasiswa semester 3 Tahun angkatan 2019/2020 Program Studi Tadris Matematika IAIN Kediri yang sedang mengambil matakuliah Algoritma Pemrograman. Adapun jumlah mahasiswa tersebut terbagi menjadi tiga kelas yang masing-masing terdiri 36 orang kelas A, 36 orang kelas B, dan 35 orang kelas C.

2. Teknik Pengumpulan Data

Dalam melaksanakan penelitian ini, akan digunakan beberapa teknik dan alat untuk mengumpulkan data antara lain wawancara dengan objek, pengamatan, studi pustaka dan data pendukung yang diambil dari berbagai bahan pustaka seperti buku, jurnal ilmiah dan situs online yang memiliki kredibilitas tinggi (Afifuddin & Saebani, 2012).

3. Teknik Analisis Data

Sugiono dalam bukunya "Memahami Penelitian Kualitatif" menjelaskan bahwa metode penelitian kualitatif merupakan metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat

positivisme, digunakan untuk memeliti pada kondisi obyek yang alamiah dimana peneliti adalah sebagai instrumen kunci, pengambilan sampel sumber data dilakukan secara purposive dan snowball, teknik pengumpulan dengan triangulasi, analisis data bersifat induktif/kualitatif dan hasil penelitian kualitatif lebih fokus pada makna dari pada generalisasi (Sugiono, 2005).

Penelitian yang dilakukan ini termasuk dalam model studi kasus berupa penyimpangan dari kewajaran yang bersifat kuratif, atau lebih dikenal sebagai Studi Kasus Retrospektif. Dalam (Rahardjo, 2017) dijelaskan bahwa jenis penelitian kualitatif seperti ini studi kasus dilakukan secara ilmiah, holistik dan mendalam. Teknik analisis data yang digunakan adalah model Miles dan Huberman (Miles & Huberman, 1992) yang menjelaskan bahwa aktivitas dalam analisis data kualitatif dilakukan secara interaktif dan berlangsung secara terus menerus

hingga tuntas. Aktivitas yang dilakukan adalah 1) Data reduction : Data yang sudah dikumpulkan akan dirangkum, dipilih hal yang pokok, fokus pada hal yang penting, dicari tema dan pola dan dibuang yang tidak perlu. 2) Data display: setelah direduksi data akan diolah dan disajikan dalam bentuk uraian singkat atau bagan. 3) Conclusion Drawing: adalah penarikan kesimpulan dan verifikasi. Kesimpulan yang dibuat bisa saja menjawab rumusan masalah atau mungkin tidak, tergantung pada perkembangan masalah.

C. Hasil Penelitian

1. Model Kesalahan

Setelah dilakukan uji dan evaluasi terhadap kemampuan mahasiswa dalam mengembangkan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman java, disini mahasiswa menggunakan Apache Netbeans 11 sebagai IDE (*Integrated Development Environment*) nya. Setiap error yang terjadi selalu ditandai dengan prompt warna merah pada baris kode yang salah. Setelah dilakukan analisis data

sesuai dengan model Miles & Huberman didapatkan data sebagai berikut:

Kesalahan Sintaks (*syntax error*)

a. Variabel: error yang berkaitan dengan variabel antara lain penggunaan variabel yang belum dideklarasikan, mengisi nilai variabel dengan tipe data yang berbeda dari deklarasi sebelumnya seperti menggunakan String untuk operasi matematis dan penggunaan operasi matematis yang tidak sesuai dengan tipe data seperti penggunaan integer untuk operasi pembagian akan menghasilkan nilai yang kurang akurat, karena integer hanya dapat digunakan untuk bilangan bulat.

```
1 public class Apel {
2
3     static void printWarnaDanBerat(){
4
5         String warna = "Merah";
6         double berat = 0.32;
7
8         System.out.print("Warna apel adalah " + warna +
9             " dan beratnya " + berat + " Kg");
10    }
11
12 }
13
14 public class TestApel {
15
16     public static void main(String[] args){
17
18         /**
19          * Seharusnya Apel.printWarnaDanBerat();
20          */
21         printWarnaDanBerat();
22     }
23 }
24 }
```

Gambar 1: error variabel

b. Kurung kurawal {} : error yang sering terjadi adalah mahasiswa tidak membuat kurung kurawal penutup pada sintaks java yang bangun baik pada class, function, operasi perulangan dan operasi kondisi seperti contoh gambar berikut ini

```
1 public class Test {
2
3     public static void main(String[] args) {
4
5     }
```

Gambar 2. Error kurung kurawal

c. Operator + untuk tanda sambung: error ini sering terjadi ketika mahasiswa ingin menampilkan hasil dengan menggabungkan string dan variabel, mereka lupa tidak menambahkan operator + sebagai penyambung

```
String nama="roni";
//seharusnya "Nama: "+nama
System.out.println("Nama:
"nama);
```

Gambar 3. Operator

d. Error dalam mengakhiri baris program: Pada kondisi normal setiap baris dalam java selalu diakhiri dengan tanda titik koma ;

ini yang sering dilupakan oleh pemula dalam pemrograman java.

e. Lupa mengimport package: error yang muncul bagi mahasiswa biasanya karena mereka lupa dalam mengimport package yang akan digunakan sebagai method. Package dalam java ini adalah semacam library function dengan banyak tools untuk memudahkan programmer membuat sebuah aplikasi.

Kesalahan Logika (*logical error*)

f. Kesalahan pemahaman antara operator postfix dan prefix: operator ini berfungsi untuk menambah atau mengurangi satu angka dari variabel dengan perbedaan pada urutan proses penjumlahannya

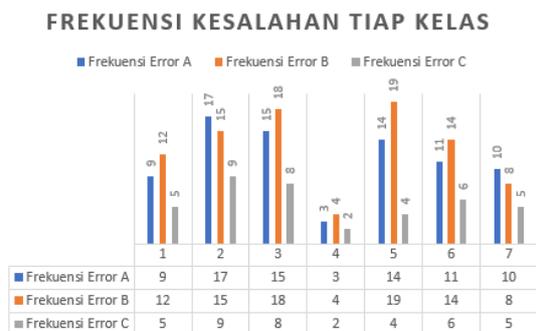
```
2
3 public static void main(String[] args) {
4
5     int x = 45;
6     int y = ++x;
7
8     /**
9      * Menampilkan hasil x dan y
10    */
11     System.out.println(x);
12     System.out.println(y);
13
14 }
15
16 }
```

Gambar 4. Prefix dan postfix

Dari gambar diatas praktikan mengira hasil output $x = 45$ dan $y = 46$, padahal x dan y adalah 46

g. Kesalahan input data: Kesalahan input data ini biasanya berupa konstanta dari sebuah rumus atau variabel lain. Program dengan input yang salah tidak akan muncul prompt error, namun nilai perhitungan akan salah

Dari paparan diatas dapat dikelompokkan tujuh model eror dalam penulisan java oleh praktikan sebagai berikut:1) variabel, 2) blok program dengan kurung kurawal, 3) operator + untuk menghubungkan string dengan variabel, 4) ekspresi titik koma, 5) import package, 6) operator prefix dan postfix, 7) input data. Setelah dilakukan reduksi data, dianalisis dan dapat dipaparkan data tentang fekuensi eror setiap kelas sebagai berikut:



Gambar 5. Frekuensi Kesalahan

Dari gambar diatas dapat diketahui bahwa kelas B lebih sering lupa dalam memanggil package ketika penulisan program dan secara umum mahasiswa mulai terbiasa dalam menggunakan ekspresi titik koma ; pada setiap akhir baris kode.



Gambar 6. Ranking Jenis Kesalahan

Sementara secara umum semua kelas paling sering melakukan kesalahan dalam penulisan penutup blok program dalam bentuk kurung kurawal {}.

D. Pembahasan

Dari pemaparan diatas, observasi di lab dan hasil wawancara dengan

subjek penelitian, peneliti membagi faktor yang mempengaruhi tingkat error tersebut sebagai berikut:

a. Keterampilan dalam komputer dasar yang masih kurang.

Beberapa yang termasuk dalam kemampuan komputer dasar ini adalah Kemampuan mengetik cepat dengan teknik 10 jari yang masih jarang dijumpai dari ketiga kelas tersebut, sementara keterampilan mengetik cepat adalah skill penting yang harus dikuasai oleh programmer. Namun skill ini dapat berkembang dengan cepat jika mahasiswa sering berlatih membuat program.

b. Mahasiswa kurang teliti dalam penulisan sintaks program java. Dalam setiap praktikum, praktikan akan diberikan modul untuk dipelajari dan dicontoh sebagai acuan untuk menyelesaikan masalah yang lebih kompleks. Dalam prosesnya program java memiliki syarat penulisan koding yang strict

- termasuk case sensitive sehingga programmer dituntut untuk teliti dalam penulisan sintaks java tersebut.
- c. Belum adanya semangat kompetitif dikalangan mahasiswa dalam belajar algoritma pemrograman. Semangat kompetitif sangat penting dalam sebuah pembelajaran, karena setiap peserta didik akan selalu terpacu dan termotivasi untuk menjadi lebih baik satu sama lain.
- d. Mayoritas mahasiswa belajar membuat program ketika di laboratorium saja. Mereka tidak berusaha untuk mempelajari secara mendalam dan menguasai secara penuh materi yang sudah dipelajari sebelumnya. Hal ini terjadi karena rendahnya tingkat kesadaran akan pentingnya belajar algoritma yang merupakan aplikasi dari teori dan konsep matematika yang mereka pelajari selama ini. Selain itu ada sebagian mahasiswa yang memiliki kesibukan lain diluar kampus seperti berorganisasi, mengajar les private dan mengaji di pondok.
- e. Mutu isi modul atau panduan praktikum yang terlalu tinggi dan relatif sulit untuk dipahami oleh mahasiswa sebagai pemula dalam belajar algoritma. Konten dari modul masih dipaparkan dengan banyak sintaks namun minim penjelasan dalam setiap baris kodenya, sehingga mahasiswa belum mampu mensintesa konsep dan ide baru untuk menyelesaikan problematika dengan pemrograman.
- f. Materi perkuliahan algoritma dan pemrograman java belum memiliki korelasi secara langsung terhadap materi perkuliahan matematika yang sudah dipelajari oleh mahasiswa. Hal ini menyebabkan mahasiswa kurang termotivasi untuk mempelajari algoritma karena mereka merasa bahwa algoritma pemrograman yang dipelajari tidak memiliki

manfaat dan pengaruh bagi perkembangan pembelajaran matematika yang mereka geluti.

2. Solusi yang Dilakukan Untuk Mengatasi Kesalahan Penulisan Sintaks Java

dari beberapa faktor tersebut dapat ditemukan solusi dari permasalahan yang ada sebagai berikut:

- a. Fasilitas dan sarana pendukung dari institusi terkait dengan praktikum komputer sudah bagus. Jumlah komputer sebanyak 60 unit yang didukung dengan internet dan spesifikasi komputer Core i3, cukup untuk memenuhi kebutuhan praktikum mahasiswa.
- b. Memberikan tugas rumah setiap pertemuan. Agar mahasiswa semakin mahir dan terampil dalam membuat program, perlu adanya model tugas yang berorientasi pada hasil berupa produk program setiap pertemuan sesuai dengan tema pembelajaran yang diberikan.
- c. Membuat materi algoritma yang relevan dengan materi kuliah matematika yang lain. Untuk meningkatkan minat dan semangat mahasiswa dalam belajar algoritma pemrograman, sebaiknya pembahasan setiap tema dikaitkan dengan problem matematika seperti matakuliah matematika diskrit, aljabar linier, metode numerik dan metode statistika. Dengan begitu mahasiswa akan memahami konsep dari teori matematika tersebut untuk dikonversi menjadi algoritma sehingga kemampuan mahasiswa terhadap penguasaan teori matematika semakin baik.
- d. Mendesain model perkuliahan yang kooperatif dan kompetitif. Dosen perlu untuk melakukan evaluasi terhadap model pembelajaran algoritma pemrograman yang selama ini sudah diterapkan. Salah satunya dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif dan

kompetitif. Model pembelajaran kooperatif dilakukan dengan mengelompokkan mahasiswa menjadi beberapa kelompok dan mengarahkan masing-masing kelompok untuk saling berkompetisi untuk menyelesaikan suatu problem bersama-sama.

E. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Kesalahan penulisan algoritma pemrograman java pada program studi tadaris matematika iain kediri adalah:
 - a. Berbagai kesalahan yang muncul karena cara menggunakan variabel yang salah.

- b. Lupa menutup blok program dengan kurung kurawal,
- c. Lupa menambahkan operator + untuk menghubungkan string dengan variabel,
- d. Lupa menambahkan ekspresi titik koma di akhir baris program,
- e. Lupa melakukan import package,
- f. Kurang memahami operator prefix dan postfix,
- g. Salah melakukan input data

Solusi yang diperlukan untuk mengatasi masalah tersebut adalah dengan memberikan tugas setiap pertemuan, mengaitkan materi perkuliahan dengan matakuliah lain dan mendesain metode pembelajaran kooperatif dan kompetitif

Daftar Pustaka

- Afifuddin, & Saebani, B. A. (2012). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: Pustaka Setia.
- Barnes, D. J., Fincher, S., & Thompson, S. (1997). *Introductory Problem Solving in Computer Science. 5th Annual Conference on Teaching Of Computing (Pp.36-39)*, 5. Dublin, Ireland: Dublin City University.

- Duschl, R. (2008). Science Education in Three-Part Harmony: Balancing Conceptual, Epistemic, and Social Learning Goals. *Review of Research in Education*, 32(1), 268–291. <https://doi.org/10.3102/0091732X07309371>
- Hamalik, O. (1994). *Media Pendidikan*. Bandung: Cipta Aditya Bakti.
- IAIN Kediri, B. A. (2018). *Pedoman Akademik Program Studi Strata Satu IAIN Kediri 2018/2019*. Kediri: IAIN Kediri.
- Kadir, A. (2012). *Algoritma dan Pemrograman Menggunakan Java*. Yogyakarta: Andi.
- Kadir, A., & Heriyanto. (2005). *Algoritma Pemrograman Menggunakan C++*. Yogyakarta: C.V ANDI OFFSET.
- McIntosh, R., & Janet, D. (2000). *Teaching Mathematical Problem Solving: Implementing the Vision*. New York: NWREL.
- Miles, M. B., & Huberman, A. M. (1992). *Analisis Data Kualitatif: Buku Sumber Tentang Metode-Metode Baru*. Jakarta: UI-Press.
- Murdiana, I. N. (2015). PEMBELAJARAN PEMECAHAN MASALAH DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *Aksioma Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 11.
- Polya, G. (1957). *How To Solve It "A New Aspect Of Mathematical Method"* (2nd ed.). New York: Princeton University Press.
- prayoga, cepi. (n.d.). 10 Tips Dasar untuk Menjadi Android Developer. Retrieved November 29, 2019, from CodePolitan.com website: <https://www.codepolitan.com/10-tips-dasar-untuk-menjadi-android-developer-598d72131d1df>
- Priyanto, A. (n.d.). 10 Bahasa Pemrograman Populer di Indonesia. Retrieved November 21, 2019, from CodePolitan.com website: <https://www.codepolitan.com/10-bahasa-pemrograman-populer-di-indonesia>
- Rahardjo, M. (2017). *STUDI KASUS DALAM PENELITIAN KUALITATIF: KONSEP DAN PROSEDURNYA*. UIN Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Sugiono. (2005). *Memahami Penelitian Kualitatif*. Bandung: CV. Alfabeta.