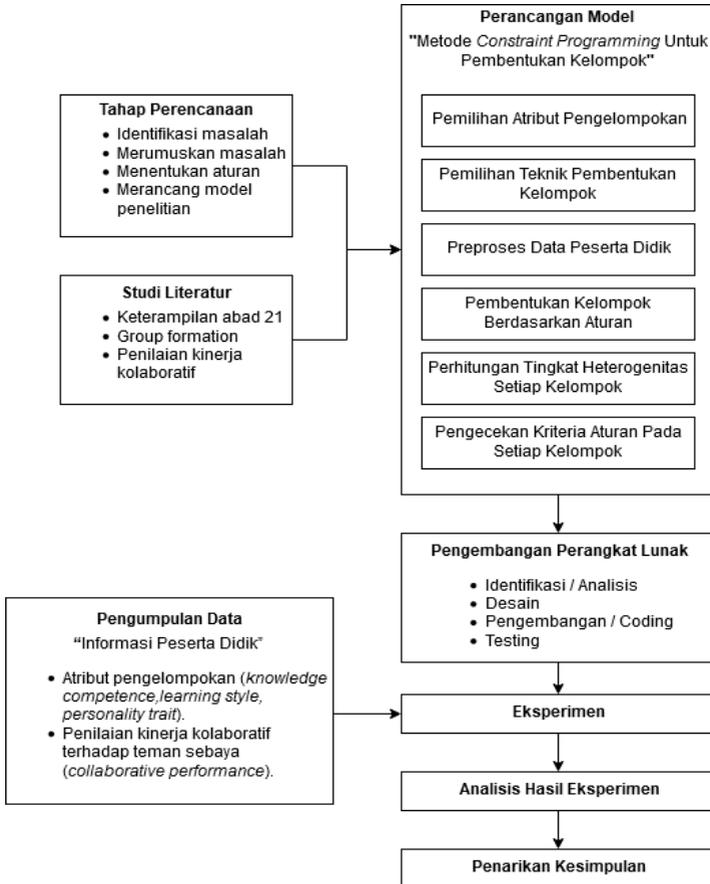


BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian dibuat untuk memberikan gambaran serta memberikan kemudahan dalam melakukan penelitian yang digambarkan seperti Gambar 3.1 dibawah ini.



Farhan Fakhurrizi, 2019
METODE CONSTRAINT PROGRAMMING UNTUK PEMBENTUKAN KELOMPOK BERDASARKAN MULTIPLE ATTRIBUTE PADA PEMBELAJARAN COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 Tahapan Dalam Penelitian

Berikut penjabaran dari Gambar 3.1 yang menunjukkan desain penelitian yang telah dirancang oleh penulis. Setiap tahap akan dijelaskan pada sub bab berikut:

1. Tahap Perencanaan

Pada tahap ini dibagi menjadi empat bagian, yaitu:

- a) Identifikasi masalah : pada penelitian ini mengangkat permasalahan bagaimana membentuk kelompok berdasarkan atribut *knowledge competence*, *personality traits* dan *learning style* pada pembelajaran *collaborative problem solving*.
- b) Merumuskan masalah : dari permasalahan yang telah dipaparkan maka dibuatlah rumusan masalah sebagai berikut: (i) bagaimana menentukan atribut dan parameter pada pembentukan kelompok pembelajaran *collaborative problem solving* ? (ii) bagaimana mengimplementasi metode *constraint programming* untuk membentuk kelompok pada pembelajaran *collaborative problem solving* ? (iii) bagaimana mengukur tingkat *performance* individu terhadap kelompok dan tingkat *performance* sebuah kelompok pada pembentukan kelompok pembelajaran *collaborative problem solving*?
- c) Menentukan aturan : dalam memecahkan masalah pembentukan kelompok yang telah diidentifikasi sebelumnya, dalam membentuk kelompok penulis memperhatikan score, jenis kelamin, mbiti dan IPK.
- d) Menentukan model penelitian : pada bagian ini terdapat beberapa proses tahapan untuk membentuk sebuah sistem pengelompokan.

2. Studi Literatur

Pada bagian ini dilakukan studi terhadap materi, dan keilmuan yang berkaitan, dan menunjang penelitian ini. Hal-hal yang terkait seperti kecakapan abad 21, group formation, penilaian kolaboratif kelompok CPS, serta bahasa pemograman yang menunjang penelitian.

3. Perancangan Model

Perancangan model ialah salah satu tahapan dalam penelitian ini, model yang dibuat adalah sebuah tahapan yang dibuat sebagai

Farhan Fakhurrrazi, 2019

METODE CONSTRAINT PROGRAMMING UNTUK PEMBENTUKAN KELOMPOK BERDASARKAN MULTIPLE ATTRIBUTE PADA PEMBELAJARAN COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pendukung dalam merancang sebuah program dalam penelitian. Model yang dibuat ini adalah proses pengelompokan berdasarkan batasan-batasan (*constraint*) berupa aturan. Aturan yang digunakan sudah melalui proses pemahaman tentang objek dari peneliti-peneliti sebelumnya mengenai atribut pengelompokan. Atribut pengelompokan akan penulis jelaskan lebih lengkap dalam sub bab 4.1.

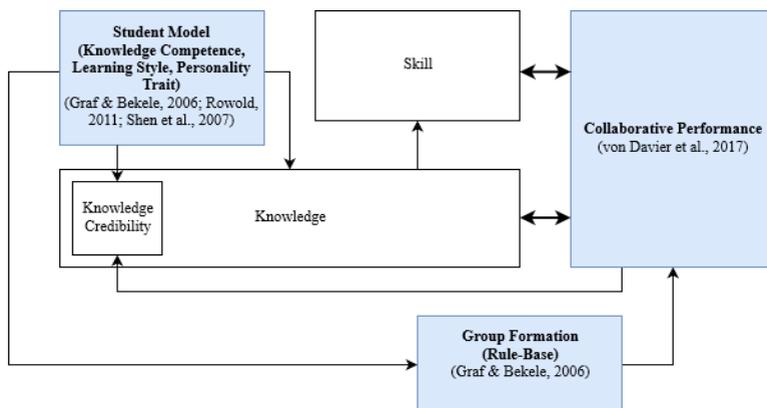
4. Pengembangan Perangkat Lunak
Setelah tahap perancangan sebuah model selesai, tahap selanjutnya adalah menuangkan rancangan menjadi kode program dan setiap proses pada model dijadikan fungsi pada perangkat lunak. Pengembangan perangkat lunak dibangun dengan menggunakan metode Linear Sequential Model.
5. Pengumpulan Data
Data informasi siswa di dapat melalui kuisioner. Pada tahap pengumpulan data dibagi menjadi 2 bagian, yaitu :
 - a) Data atribut pengelompokan, dalam pemilihan atribut pembentukan kelompok penulis menggunakan atribut *knowledge competence*, *personality traits* dan *learning style*.
 - b) Data penilaian teman sebaya, data informasi yang dibutuhkan adalah penilaian terhadap teman satu kelompok. Dengan memberi 33 pertanyaan tentang *collaborative performance*.
6. Eksperimen
Pada tahap ini merupakan proses pengujian pada model yang telah di rancang sebelumnya, dibutuhkan data atribut peserta didik lalu dari data tersebut kemudian dilakukan pengelompokan. Setelah berkelompok peserta didik di ujikan menggunakan soal individu dan soal kelompok. Kemudian peserta didik mengisi kuisioner performance untuk menilai performance teman-teman sekelompoknya.
7. Analisis Hasil Eksperimen
Pada bagian ini merupakan proses analisis dari eksperimen yang telah dilakukan sebelumnya. Analisis yang akan dilakukan adalah mengukur kinerja kolaboratif individu terhadap kelompok dan tingkat kinerja kolaboratif sebuah kelompok. Kemudian akan di bandingkan hasil kinerja kolaboratif dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

8. Penarikan Kesimpulan

Setelah melaksanakan seluruh rangkaian kegiatan dalam penelitian, penulis perlu untuk menyimpulkan hasil yang didapatkan. Kesimpulan yang disampaikan harus sejalan dengan tujuan dari penelitian dan menjawab rumusan masalah yang telah disampaikan pada bab pendahuluan. Selain itu, penulis juga perlu memberikan rekomendasi bagi peneliti selanjutnya yang akan membahas masalah yang berhubungan dengan penelitian ini.

3.2 Objek Penelitian

Objek penelitian merupakan objek yang penulis lakukan dalam penelitian ini. Desain penelitian “Metode *Constraint Programming* Untuk Pembentukan Kelompok Berdasarkan *Multiple Attribute* Pada Pembelajaran *Collaborative Problem Solving*” dibuat untuk memberikan gambaran tentang objek dalam penelitian serta menampilkan hubungan objek penelitian ini dengan objek lain. Berikut penulis tampilkan Gambar 3.2 tentang objek penelitian pembelajaran CPS yang dibuat penulis menggunakan pendekatan model (Farhangian, Purvis, Purvis, & Savarimuthu, 2015) dalam buku *Advances in Social Computing and Multiagent Systems*.

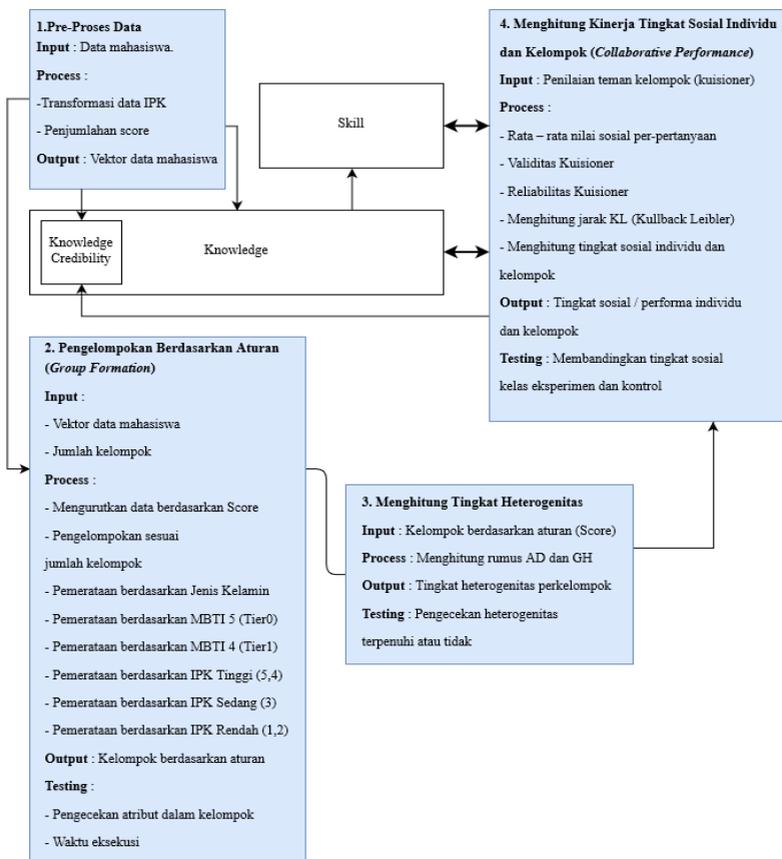


Gambar 3.2 Objek Penelitian *Collaborative Problem Solving*

Dari Gambar 3.2 menampilkan objek yang penulis lakukan dalam penelitian. Objek yang diteliti adalah *Student Model*, *Group Formation* dan *Collaborative Performance*. *Student Model* (SM) yang digunakan adalah data atribut yang dimiliki oleh masing-masing peserta didik berupa *knowledge competence*, *learning style* dan *personality traits*. Setelah menentukan atribut yang dipilih, penulis merancanginya menjadi sebuah *Group Formation* (GF), dalam penelitian menggunakan metode *constraint programming* sebagai batasan (*constraint*) yakni aturan. Kemudian untuk menilai aktivitas kolaborasi dalam kelompok penulis menggunakan objek *Collaborative Performance* (CP). Dari ketiga objek yang digunakan penulis dalam penelitian, objek *knowledge* dan *skill* merupakan objek lain yang mendukung pembelajaran CPS. Dalam pada Gambar 3.2 terlihat objek CP memiliki hubungan dengan *knowledge* dan *skill*, karena hanya dengan mengukur tingkat CP saja dapat mempengaruhi dua objek tersebut.

3.3 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini merupakan turunan dari sub bab objek penelitian. Dalam metode penelitian, penulis merangkai apa saja yang akan dibahas mulai dari aliran data (*input*, *process*, *output*) sampai batasan analisis yang akan dilakukan peneliti seperti Gambar 3.3 di bawah ini.



Gambar 3.3 Alur Penelitian

Berikut penjabaran dari Gambar 3.3 yang menunjukkan alur penelitian yang telah dirancang oleh penulis. Setiap tahap akan dijelaskan pada sub bab berikut :

1. Tahap Pre-Proses Data

Pre-proses data bertujuan untuk mendapatkan data peserta didik yang lebih valid dan menyediakan kebutuhan parameter yang tepat.

Farhan Fakhrrrazi, 2019

METODE CONSTRAINT PROGRAMMING UNTUK PEMBENTUKAN KELOMPOK BERDASARKAN MULTIPLE ATTRIBUTE PADA PEMBELAJARAN COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Kemudian representasi data yang diinginkan peneliti dalam tahap ini adalah data berbentuk vektor. Sehingga, data atribut mahasiswa di ubah menjadi data berbentuk vektor. Pada penelitian ini, data atribut yang diambil adalah minat terhadap mata kuliah, tingkat komunikasi, jenis kelamin, IPK, tipe kepribadian dalam belajar (MBTI). Dalam pre-proses data, penulis perlu mentransformasi data IPK, karena data IPK berbentuk data desimal. Transformasi ini membutuhkan data IPK menjadi sebuah rentang, agar proses pengkategorian IPK dapat dilakukan. Proses ini dapat dilakukan dengan cara membuat sebuah tabel distribusi frekuensi. Dari tabel tersebut terlihat rentang yang telah dibuat, lalu akan dilakukan pengkategorian dan disusun kedalam data vektor kembali. Dari data vektor tersebut dilakukan penjumlahan vektor pada masing-masing individu untuk mendapatkan *score*.

2. Pengelompokan Berdasarkan Aturan (*Group Formation*)

Pada tahap ini adalah proses inti dari program yang akan dibuat yaitu pembentukan kelompok. Tahap ini dibagi menjadi beberapa sub bab yang akan dijelaskan sebagai berikut :

- a) Pemerataan berdasarkan *score* : tahap awal adalah proses pengurutan berdasarkan *score*. Bertujuan agar setiap kelompok memiliki anggota yang berbeda-beda (Heterogen).
- b) Proses pembentukan kelompok : pada tahap ini peserta didik akan dimasukkan kedalam kelompok sesuai dengan jumlah kelompok yang telah di tentukan.
- c) Pemerataan berdasarkan jenis kelamin : setelah *score* setiap kelompok berbeda-beda. Tahap selanjutnya pada tahap ini bertujuan agar setiap kelompok memiliki komposisi jenis kelamin laki-laki dan perempuan.
- d) Pemerataan berdasarkan *mbti* : jika komposisi perempuan dan laki-laki ada dalam kelompok, maka disaring juga kepribadian cara belajar anggota dalam sebuah kelompok. Pada tahap ini dibutuhkan tier 0 dan tier 1 disetiap kelompok untuk menjadi kelompok ideal yang memiliki jiwa kepemimpinan dan jiwa membangun.
- e) Pemerataan berdasarkan IPK : pada tahap terakhir agar anggota kelompok dapat saling bertukar ilmu. Maka tahap ini diproses

agar dalam kelompok memiliki komposisi IPK tinggi (5,4) , sedang (3) dan rendah (1,2). Ditujukan untuk membuat kelompok saling bertukar pikiran.

3. Menghitung Tingkat Heterogenitas Kelompok

Setelah kelompok berdasarkan aturan terbentuk, untuk mengetahui seberapa tingkat heterogenitas suatu kelompok diperlukan Score dari data vektor di setiap individu dalam kelompok. Lalu, proses perhitungan dengan rumus AD dan GH dapat dilakukan. Semakin tinggi tingkat GH, maka semakin baik kelompok dalam berkolaborasi. Kemudian dari data hasil heterogenitas kelas eksperimen akan dicek terpenuhi atau tidak.

4. Menghitung Tingkat Kinerja Kolaboratif Individu dan Kelompok (*Collaborative Performance*)

Pada tahap ini adalah proses pengujian dari kelompok untuk mendapatkan kinerja kolaboratif perindividu dan kelompok. Proses perhitungan ini pada tahap awal dilakukan penyebaran kuisisioner penilaian teman sekelompok. Diberikan 33 pertanyaan sesuai dengan kerangka penilaian CPS oleh prototipe ECSAP. Kemudian didapat data sejumlah dimensi anggota kelompok. Dari data tersebut di rata-rata kan setiap pertanyaan dan dihitung jumlahnya. Tahap selanjutnya proses pengujian validitas dan realibilitas terhadap hasil tersebut. Kemudian untuk mendapatkan angka kinerja kolaboratif dilakukan dengan divergensi Kullback Libler. Lalu setelah mendapatkan nilai kinerja kolaboratif, melakukan pengkategorian nilai kinerja kolaboratif menjadi indikator tinggi, sedang dan rendah dengan cara membuat tabel distribusi frekuensi. Dari data yang sudah ada dilakukan proses perbandingan hasil nilai kinerja kolaboratif kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Kemudian metode penelitian dibedakan menjadi dua, yaitu metode pengumpulan data dan metode pengembangan perangkat lunak. Diantaranya dijelaskan sebagai berikut:

3.4 Metode Pengumpulan Data

Populasi yang diobservasi pada penelitian ini yaitu 38 peserta didik jurusan ilmu komputer non-pendidikan sebagai kelas eksperimen, serta 38 peserta didik jurusan pendidikan ilmu komputer sebagai kelas kontrol di Universitas Pendidikan Indonesia. Penelitian ini dilakukan pada semester ganjil tahun ajaran 2018. Berikut Tabel 3.1 yang menampilkan perbedaan data antara kelas eksperimen dan kontrol.

Tabel 3.1 Data Kelas Eksperimen Dan Kontrol

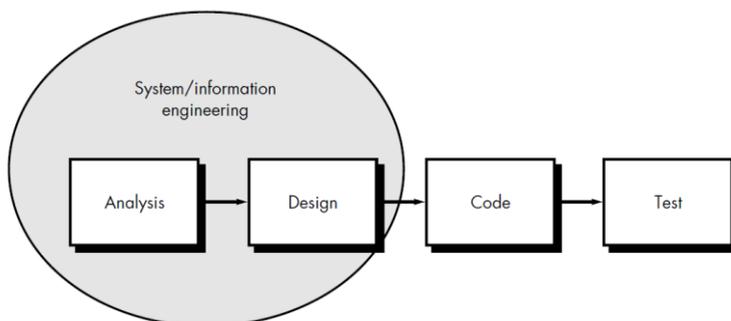
Keterangan	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
Atribut Pengelompokan	<i>Knowledge competence (IPK), personality trait (jenis kelamin), learning style (MBTI tier 0 dan tier 1).</i>	<i>Learning style (MBTI tier 0 sampai tier 4)</i>
Atribut Tambahan	Tingkat komunikasi dan minat terhadap mata kuliah	-
Tujuan	Membentuk kelompok dengan komposisi anggota yang beragam	Membentuk kelompok dengan komposisi anggota berdasarkan tier tabel secara mengurut (tier level 0 sampai 4)
Jumlah Atribut Pengelompokan	<i>Multiple attribute</i>	<i>Single attribute</i>

Pada Tabel 3.1 pengelompokan kelas eksperimen dibentuk berdasarkan atribut *knowledge competence* (IPK), *personality trait* (jenis kelamin) dan *learning style* (MBTI) dengan menggunakan pendekatan *constraint programming* yakni aturan sebagai batasan-batasan. Sedangkan pengelompokan kelas kontrol dibentuk dengan atribut *learning style* menggunakan prinsip MBTI dengan mengurutkan berdasarkan level tier tabel.

Data dikumpulkan sesuai dengan persiapan dan studi literatur yang telah dilakukan. Pada penelitian ini data yang digunakan ada 2 macam. Pertama, data informasi peserta didik yang digunakan untuk proses pengelompokan. Kedua, data penilaian teman sekelompok (*collaborative performance*) untuk dihitung tingkat kinerja kolaboratif.

3.5 Metode Pengembangan Perangkat Lunak

Metode pengembangan sistem yang digunakan penulis adalah metode pengembangan sistem *linear sequential model* atau yang juga biasa disebut sebagai model *waterfall*. Disebut dengan *waterfall* karena tahap demi tahap yang dilalui harus menunggu selesainya tahap sebelumnya dan berjalan berurutan. (Kennedy, 1998) Menjelaskan kelebihan yang dimiliki metode ini adalah banyak digunakan oleh insiyur software engineers dan mudah untuk dipahami. Berikut adalah gambaran *linear sequential model* berdasarkan buku (Pressman, 2001) :



Gambar 3.4 Diagram Alur *Linear Sequential Model*

Berikut penjelasan Gambar 3.4 adalah sebagai berikut :

Farhan Fakhurrrazi, 2019

METODE CONSTRAINT PROGRAMMING UNTUK PEMBENTUKAN KELOMPOK BERDASARKAN MULTIPLE ATTRIBUTE PADA PEMBELAJARAN COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING
 Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1. Analysis

Permodelan ini diawali dengan mencari kebutuhan dari keseluruhan sistem yang akan diaplikasikan ke dalam bentuk software. Pada tahap ini dijelaskan fungsi yang dibutuhkan dan antarmuka sistem. Pada tahap analisis ini menyesuaikan dari kebutuhan sistem yang telah penulis rangkai dalam latarbelakang penelitian.

2. Design

Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan - kebutuhan diatas menjadi representasi ke dalam bentuk “blueprint” software sebelum coding dimulai. Atribut dalam desain perangkat lunak yaitu : struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antarmuka dan algoritma. Desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya.

3. Code

Untuk dapat dimengerti oleh mesin, maka desain tadi harus diubah menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu ke dalam bahasa pemrograman melalui proses coding. Tahap ini merupakan implementasi dari tahap design.

4. Test

Setelah selesai tahap coding maka tahap testing dimulai. Proses pengujian berfokus pada kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan sebelumnya. Semua fungsi-fungsi perlu untuk dilakukan testing. Testing dilakukan dengan tujuan agar input yang dimasukkan sesuai dengan output yang dihasilkan.

3.6 Metode Pengujian Instrumen Penelitian

Pengujian instrumen penelitian bertujuan untuk mengetahui kelayakan data yang digunakan sebelum di uji coba ke proses perhitungan. Pengujian dilakukan menggunakan SPSS dan Microsoft Excel. Instrumen penelitian terlebih dahulu akan dianalisis validitas dan reliabilitasnya. Uji validitas menggunakan korelasi Pearson Product Moment dan uji reliabilitas dengan menggunakan Cronbanch Alpha.

3.6.1 Validitas

Dalam pengujian data kuisioner, penting untuk menghitung validitas suatu data. Validitas berfungsi untuk mengetahui kesesuaian suatu kuisioner. Kuisioner pada penelitian ini mengunakan skala likert 1-5. Penujian validitas dihitung dari nilai rata-rata setiap pertanyaan dan penjumlahan 33 dari rata-rata tersebut. Penelitian dapat dikatakan berkualitas jika terbukti validitasnya. Penulis dalam mengukur validitas kuisioner penelitian menggunakan Pearson Product Moment. Pengujian Pearson Product Momen berguna untuk menentukan hubungan atau korelasi antara masing-masing variabel yang berskala interval (Sarwono, 2006). Berikut tahap pengambilan uji validitas Pearson Product Moment menggunakan SPSS (Lestari & Wijaya, 2012; Pertiwi & Adhivinna, 2008) :

1. Perbandingan nilai Rhitung dengan Rtabel

Rtabel, dicari dengan rumus df (*degree of freedom*) = $n - 2$. Dengan n adalah jumlah sampel. Jika $n = 38$ (karena ada 38 sample orang yang mengisi) maka nilai $df = 38 - 2 = 36$. Lalu cari pada tabel distribusi nilai Rtabel pada signifikansi 5%. Kemudian, di peroleh nilai Rtabel $[36] = 0,329$. Rhitung merupakan hasil Pearson Correlation di aplikasi SPSS. Berikut kondisi pengambilan validitas.

- Jika nilai Rhitung $>$ Rtabel = Valid
- Jika nilai Rhitung $<$ Rtabel = Tidak Valid

2. Perbandingan nilai Signifikansi (Sig.)

Nilai signifikansi pada aplikasi SPSS biasanya terdapat dibawah nilai Pearson Correlation. Nilai signifikansi (α) adalah 0,05. Hal ini berarti tingkat kepercayaannya atau kebenaran sebuah kuisioner adalah 95% (100% - 5%). Kemudian nilai 5% merupakan tingkat kesalahan atau *error* pada sebuah kuisioner.

- Jika nilai Signifikansi $<$ 0,05 = Valid
- Jika nilai Signifikansi $>$ 0,05 = Tidak Valid

3.6.2 Reliabilitas

Setelah melakukan proses validitas selanjutnya menghitung reliabilitas suatu pertanyaan kuisioner. Kuisioner dapat dikatakan berkualitas jika sudah terbukti validitas dan reliabilitasnya, maka dari itu perhitungan reliabilitas juga perlu. Uji reliabilitas bertujuan untuk melihat kuisioner memiliki konsistensi. Menurut (Lestari & Wijaya, 2012; Pertiwi & Adhivinna, 2008) jika nilai Cronbanch's Alpha dari semua item pertanyaan $> 0,6$ maka kuisioner tersebut reliabel.

3.7 Alat dan Bahan Penelitian

Berdasarkan kebutuhan-kebutuhan di atas, alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat laptop beserta perangkat lunaknya. Sedangkan bahan penelitian yang digunakan merupakan data yang diperoleh dari peserta didik.

3.7.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan penulis dalam penelitian ini adalah seperangkat alat bantu penunjang baik berupa perangkat keras maupun perangkat lunak. Adapun perangkat keras yang digunakan adalah seperangkat laptop yang mempunyai spesifikasi sebagai berikut:

1. Processor Intel(R) Core(TM) i3
2. Memori DDR4 4GB
3. AMD Radeon(TM) R5 M430
4. Hardisk Drive 500GB
5. Mouse dan Keyboard

Adapun perangkat lunak yang digunakan sebagai berikut:

1. Sistem Operasi Windows 10
2. Visual Studio Code
3. XAMPP for Windows v5.6.37
4. SQLyog
5. Web browser : Mozilla Firefox dan Google Chrome
6. Draw.io
7. Microsoft Office 2010
8. IBM SPSS Statistic versi 24

Farhan Fakhurrrazi, 2019

METODE CONSTRAINT PROGRAMMING UNTUK PEMBENTUKAN KELOMPOK BERDASARKAN MULTIPLE ATTRIBUTE PADA PEMBELAJARAN COLLABORATIVE PROBLEM SOLVING
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

3.7.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah data peserta didik yang diperoleh dengan angket atau kuisioner berupa IPK, MBTI, jenis kelamin, minat terhadap matakuliah, kelancaran komunikasi dalam kelompok. Selain itu penulis menggunakan berbagai bahan sebagai penunjang dalam penelitian yaitu jurnal, buku, e-book, serta tulisan lain yang membantu penulis dalam memahami penelitian yang dibuat.