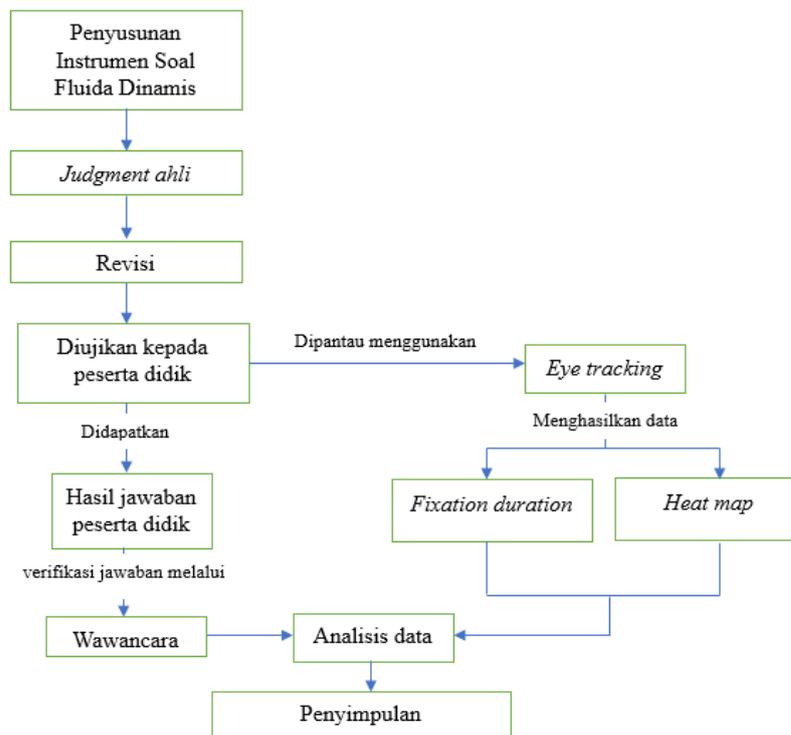


## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksploratif. Arikunto (2010) mengemukakan bahwa penelitian eksploratif merupakan penelitian yang berusaha menggali pengetahuan baru untuk mengetahui suatu permasalahan yang sedang atau dapat terjadi. Penelitian ini berusaha untuk mengeksplorasi informasi, melukiskan, menggambarkan, atau mengetahui pengaruh *visual attention* siswa ketika sedang mengerjakan soal pilihan ganda fluida dinamis menggunakan *heat map-eye tracking*. Cullipher, dkk. (2018) menjelaskan bahwa untuk mendapatkan informasi yang jelas dan lengkap, dibutuhkan lebih dari satu metode pengumpulan data untuk menyelidiki pertanyaan penelitian sehingga didapatkan hasil *visual attention* siswa secara utuh. Penelitian ini mengumpulkan beberapa data, yaitu data *heat map* yang kemudian didukung oleh *fixation duration* untuk dianalisis secara terpisah dan diverifikasi dengan hasil wawancara untuk melihat keterkaitan antara data-data yang telah diperoleh. Bagan alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 3.1 sebagai berikut.



Gambar 3.1. Bagan alur penelitian

### 3.2 Partisipan Penelitian

Penelitian dilakukan pada kondisi subjek alamiah, yaitu subjek yang berkembang apa adanya, tidak dimanipulasi oleh peneliti, dan kehadiran peneliti tidak mempengaruhi dinamika dari subjek tersebut (Sugiyono, 2013). Penelitian ini dilaksanakan di salah satu SMA swasta di Kota Bandung, pada kelas XII, dengan jumlah populasi dan sampel yang telah ditentukan sebagai berikut.

#### 3.2.1 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah siswa kelas XII program MIPA dan program Bilingual salah satu SMA swasta di Kota Bandung, dengan jumlah 114 siswa kelas XII yang terbagi menjadi lima rombel.

Pengambilan sampel dalam penelitian ini merujuk kepada Tsai, dkk. (2011) yaitu dengan sampel merupakan enam orang siswa kelas XII salah satu SMA swasta di Kota Bandung. Penentuan jumlah sampel tersebut adalah dengan mempertimbangkan bahwa penelitian ini merupakan *pilot study* tentang penggunaan *eye tracking* dalam proses penilaian pembelajaran di Indonesia dan belum menargetkan untuk menganalisis set data *visual attention* dalam jumlah besar. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu teknik pengambilan sampel *non-probability* yang didasarkan pada pertimbangan tertentu yang dibuat peneliti (Sugiyono, 2013). Pertimbangan yang digunakan dalam pengambilan sampel adalah sebagai berikut:

- 1) Siswa dapat mengoperasikan laptop/komputer, karena soal yang diberikan ditampilkan melalui media digital laptop/komputer.
- 2) Siswa telah mempelajari materi fluida dinamis, karena memerlukan *prior knowledge* untuk mengerjakan soal yang diberikan.
- 3) Siswa memiliki prestasi akademik yang berbeda-beda. Pemilihan sampel berdasarkan klasifikasi prestasi akademik siswa, yaitu siswa yang memiliki prestasi akademik yang baik, sedang, dan kurang baik.
- 4) Siswa memiliki penglihatan yang baik, hal ini sangat vital karena yang menjadi fokus perhatian adalah pada perhatian visual siswa.
- 5) Siswa lulus kalibrasi *eye tracking*, agar data yang didapatkan merupakan data yang valid dan kredibel.

Identitas enam orang siswa yang menjadi sampel pada penelitian ini ditunjukkan oleh Tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1. Identitas sampel

No	Inisial	Jenis Kelamin	Kelas	Kategori Kognitif
1	MRS	Laki-Laki	XII MIPA	Tinggi
2	DAZ	Laki-Laki	XII MIPA	Tinggi
3	MAI	Laki-Laki	XII MIPA	Menengah
4	MFK	Laki-Laki	XII Bilingual	Menengah
5	SNR	Perempuan	XII MIPA	Rendah
6	PS	Perempuan	XII MIPA	Rendah

Sumber informasi mengenai sampel diperoleh dari guru mata pelajaran fisika kelas XII salah satu SMA swasta di Kota Bandung yang menjadi tempat penelitian ini dilaksanakan.

### 3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu lembar validasi ahli, instrumen tes fluida dinamis, lembar pedoman wawancara, dan perangkat *eye tracker*. Adapun penjelasan untuk setiap instrumen sebagai berikut.

#### 3.3.1 Instrumen tes fluida dinamis

Instrumen tes yang digunakan pada penelitian berjumlah satu soal dengan materi fluida dinamis dalam Permendikbud No. 37 tahun 2018 yang dijelaskan melalui kompetensi dasar (KD) 3.4. menerapkan prinsip fluida dinamis dalam teknologi. Soal berjenis pilihan ganda dengan empat opsi jawaban. Setiap opsi jawaban direpresentasikan dalam bentuk gambar dan terdiri atas faktor-faktor yang relevan dan tidak relevan dengan permasalahan yang dimunculkan. Instrumen tes dimuat dalam bentuk digital pada aplikasi OGAMA 5.1 dengan penempatan seluruh stimulus dan opsi soal berada dalam satu halaman. Hal ini karena keterbatasan dari alat yang digunakan untuk melacak *visual attention* belum mendukung fitur *scrolling* sehingga opsi soal diatur sedemikian rupa agar dapat terlihat dengan jelas. Instrumen tes fluida dinamis terlampir pada lampiran 1.

### 3.3.2 Lembar validasi ahli

Lembar validasi ahli digunakan untuk memperoleh umpan balik dan menilai kelayakan instrumen soal. Validasi instrumen soal dilakukan oleh dosen ahli bidang pembelajaran dan guru mata pelajaran fisika. Lembar validasi diarahkan pada validasi konten, validasi konstruk, dan kesesuaian bahasa sesuai dengan pedoman Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan. Validasi dilakukan oleh validator ahli yaitu 1 orang dosen Pendidikan Fisika UPI dan 2 orang guru salah satu SMA negeri di Kota Bandung. Hasil validasi ahli sebagaimana pada lampiran 4 menunjukkan bahwa soal fluida dinamis yang digunakan valid dan layak digunakan.

### 3.3.3 Lembar Pedoman Wawancara

Lembar pedoman wawancara berisi sembilan pertanyaan yang disusun dan diarahkan untuk dapat mengkonfirmasi keseriusan dan pemahaman siswa dalam menjawab soal. Pertanyaan-pertanyaan pada wawancara tersebut merujuk pada indikator keterampilan berpikir kritis yang dibuat oleh Ennis (1985). Pertanyaan-pertanyaan yang diajukan pada sesi wawancara terdapat pada lembar wawancara (lampiran 3).

### 3.3.4 Perangkat *Eye Tracker*

Terdapat dua perangkat *eye tracker* yang digunakan untuk *eye tracking* dalam penelitian ini, yaitu perangkat keras dan perangkat lunak.

#### 3.2.4.1 Perangkat Keras

Perangkat keras yang dipakai adalah CAMTECH CT30, yaitu alat yang berfungsi untuk melacak gerakan pupil mata dari sampel. CAMTECH CT30 memiliki spesifikasi sebagai berikut:

- a. Resolusi video: 2560 x 1440
- b. Kamera: 4 MP
- c. Bidang pandang: 106°
- d. Laju bingkai: 2K/25 fps
- e. Ukuran: 73 mm x 49 mm x 52 mm
- f. Massa: 87 gram

### 3.2.4.2 Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan adalah OGAMA 5.1 dan GAZEPOINTER. GAZEPOINTER merupakan perangkat lunak yang dapat mendeteksi gerakan mata sampel berdasarkan input dari perangkat keras. Ketika gerakan mata sampel terdeteksi oleh GAZEPOINTER, data tersebut terintegrasi dengan OGAMA 5.1. Fungsi dari OGAMA 5.1 adalah menginterpretasikan data yang didapatkan dari GAZEPOINTER. Data-data yang diinterpretasikan oleh OGAMA 5.1 yaitu berupa *heat-map*, *fixation duration*, *gaze plot*, *area of interest*, dan *raw data*. Detail deskripsi dari kedua perangkat lunak tersebut adalah sebagai berikut:

#### 1. GAZEPOINTER

- a. Diluncurkan oleh: Gazerecorder.com
- b. Fitur: *WebCam EyeTracking, Moving mouse cursor with eyes, EyeMouse, eye-tracker via ordinary webcam, Free Head Movements, EyePC control, Compatible with all types of webcams*
- c. Kompatibel OS: Windows

#### 2. OGAMA 5.1

- a. Diluncurkan oleh: Freie Universität Berlin
- b. Tahun Rilis: 2021 (versi 5.1)
- c. Fitur:
  - Modul Analisis:** *Replay Module, Are of Interest Module, Fixations Module, Attention Map Module, Saliency Module, Database Module, Statistic Module, Scanpath Module.*
  - Recording Module:** *Slide Design Module, Recording Module.*
- d. Kompatibel OS: Windows

### 3.4 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian merupakan penjelasan setiap tahapan penelitian yang dilakukan. Prosedur penelitian disusun secara runut berdasarkan urutan langkah penelitian sebagai berikut:

#### 1. Penyusunan Instrumen Soal Fluida Dinamis

Dalam tahap ini, peneliti menyusun instrumen soal yang akan diujikan kepada siswa, dengan ketentuan sebagai berikut.

Fajar Miraz Fauzi, 2023

**ANALISIS VISUAL ATTENTION SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FLUIDA DINAMIS MENGGUNAKAN HEAT MAP-EYE TRACKING**

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

- a. Instrumen tes berjumlah satu soal
- b. Berbentuk pilihan ganda
- c. Terdiri atas empat opsi yang direpresentasikan dalam bentuk ilustrasi/gambar
- d. Dimuat dalam media digital pada OGAMA 5.1.
- e. Topik fisika yang diambil adalah fluida dinamis sesuai Kompetensi Dasar 3.4 kelas XI SMA Kurikulum 2013

## 2. Judgement Ahli

Setelah selesai disusun, instrumen soal kemudian divalidasi oleh ahli yaitu satu orang dosen dan dua orang guru. Indikator validasi instrumen soal merujuk kepada Permendikbud Nomor 23 Tahun 2016 tentang Standar Penilaian Pendidikan yang meliputi validasi konten, validasi konstruk, dan kesesuaian bahasa.

## 3. Revisi Instrumen Soal

Setelah divalidasi oleh validator, instrumen tes direvisi berdasarkan masukan dan saran yang diberikan oleh validator. Revisi dilakukan agar instrumen tes menjadi lebih baik dan valid untuk digunakan.

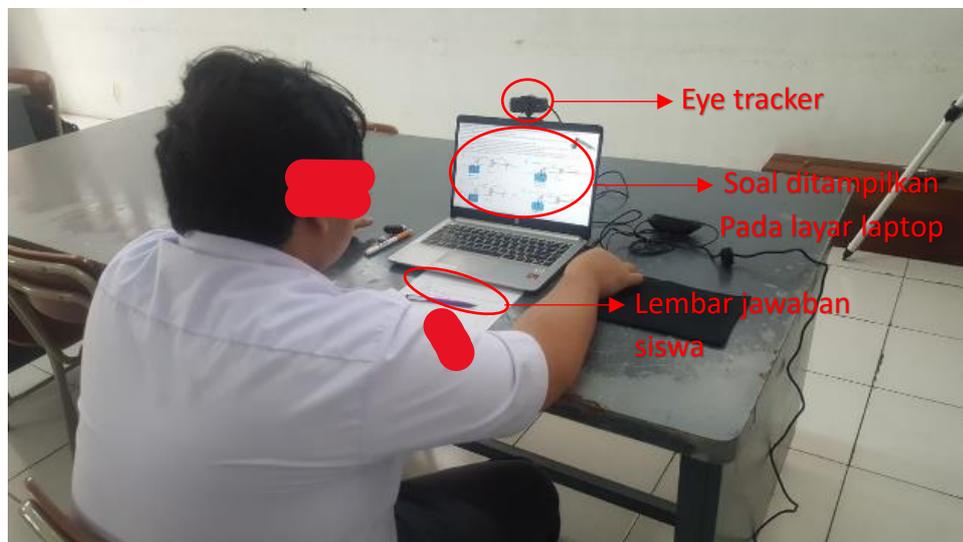
## 4. Pengujian Instrumen Soal kepada Siswa

Instrumen soal yang telah disusun dan telah divalidasi kemudian diujikan kepada siswa. Proses pengujian dilakukan secara bergiliran kepada setiap siswa (tidak serentak). Sebelum mengerjakan soal, siswa melakukan kalibrasi terhadap alat *eye tracking* yang telah dipasang dengan seperangkat komputer/laptop. Siswa mengerjakan soal selama 20 menit yang dimuat dalam media digital pada perangkat yang telah disediakan dan diperkenankan menggunakan kertas buram serta alat tulis untuk melakukan perhitungan jika diperlukan. Selama proses pengerjaan, pergerakan mata dari siswa ditangkap dan dipantau oleh alat *eye tracker*.

## 5. Pemantauan dengan *Eye Tracking*

Tahapan pemantauan *eye tracking* ini berlangsung secara paralel bersamaan dengan tahapan siswa mengerjakan soal. Perangkat *eye tracker* terpasang dengan seperangkat komputer/laptop yang digunakan untuk menampilkan soal. Setelah siswa melakukan kalibrasi dan mulai mengerjakan soal, *eye tracker* mulai bekerja dengan menangkap pergerakan mata siswa. Pemantauan ini berlangsung dari awal sampai siswa selesai mengerjakan soal. Hasil tangkapan *eye tracker* tersebut kemudian akan terinput ke dalam *software* yang telah terintegrasi dan selanjutnya

diinterpretasikan menjadi dua jenis data, yaitu *fixation duration* dan *heat map*. *Setting* dari pemantauan dengan *eye tracking* dapat dilihat seperti pada gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2. *Setting* saat pengerjaan soal

#### 6. Wawancara

Wawancara dilakukan kepada siswa sesaat setelah siswa selesai mengerjakan soal. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mengkonfirmasi dan memverifikasi jawaban siswa saat mengerjakan soal tersebut. Wawancara dilakukan dengan memberikan pertanyaan kepada siswa sesuai lembar pedoman wawancara dan direkam menggunakan alat perekam suara. Hasil rekaman suara tersebut kemudian ditranskrip.

#### 7. Analisis Data

Data yang didapatkan melalui tangkapan *eye tracker* diinterpretasikan menjadi dua jenis data, yaitu *fixation duration* dan *heat map*. *Fixation duration* merupakan perolehan data mengenai durasi waktu siswa dalam memperhatikan area-area yang ada pada layar saat mengerjakan soal. Data tersebut dianalisis dengan menggunakan uji t berpasangan sehingga didapatkan kecenderungan area mana yang paling lama diperhatikan oleh siswa dan seberapa signifikan perbedaannya dengan area yang tidak banyak diperhatikan oleh siswa. Sementara *heat map* yaitu data berupa peta panas yang menggambarkan sebaran perhatian siswa terhadap area-area pada layar. *Heat map* dianalisis dengan memperhatikan indikator warna yang muncul pada layar, sehingga dapat terlihat area yang sering dan jarang diperhatikan oleh siswa

Fajar Miraz Fauzi, 2023

**ANALISIS VISUAL ATTENTION SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FLUIDA DINAMIS MENGGUNAKAN HEAT MAP-EYE TRACKING**

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

selama pengerjaan soal. Analisis kedua jenis interpretasi *visual attention* tersebut didukung oleh hasil transkrip wawancara dan lembar jawaban siswa sehingga didapatkan informasi yang utuh dan terverifikasi.

#### 8. Kesimpulan

Analisis data dilakukan dengan meninjau keterkaitan antara hasil *fixation duration*, *heat map*, hasil wawancara, dan lembar jawaban setiap siswa yang memungkinkan mengarah kepada pola tertentu yang terhubung, kemudian membuat kesimpulan berdasarkan hasil temuan penelitian.

### 3.4 Teknik Pengumpulan Data

Pengumpulan data mencakup jenis data yang akan dikumpulkan dengan penjelasan dan penggunaan teknik yang akan dilakukan sesuai dengan penelitian. Teknik pengumpulan data tersebut dikembangkan dalam instrumen penelitian. Instrumen penelitian merupakan suatu alat yang digunakan untuk memperoleh dan mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitian. Teknik pengumpulan data ini berdasarkan pertanyaan penelitian yang disajikan dalam Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2. Teknik pengumpulan data berdasarkan pertanyaan penelitian

No	Rumusan Masalah	Instrumen yang digunakan	Teknik Pengumpulan	Data yang diperoleh	Sumber Data
1.	Bagaimana <i>visual attention</i> siswa terhadap faktor yang dianggap relevan dan irrelevant saat menyelesaikan soal fluida dinamis?	Perangkat <i>eye tracker</i>	Pengambilan data berdasarkan hasil tangkapan <i>eye tracker</i>	<i>Heat Map</i> (Peta zona panas yang memperlihatkan titik perhatian siswa dalam memilih opsi dan faktor pada soal)	<i>Eye tracker</i>

No	Rumusan Masalah	Instrumen yang digunakan	Teknik Pengumpulan	Data yang diperoleh	Sumber Data
2.	Bagaimana durasi perhatian siswa terhadap faktor yang dianggap relevan dan irrelevant saat menyelesaikan soal fluida dinamis?	Perangkat <i>eye tracker</i>	Pengambilan data berdasarkan hasil tangkapan <i>eye tracker</i>	<i>Fixation duration</i> (waktu yang dihabiskan dalam memilih opsi dan faktor pada soal)	<i>Eye tracker</i>
3.	Bagaimana perbandingan <i>visual attention</i> siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi, menengah, dan rendah?	- Instrumen soal fluida dinamis - Perangkat <i>eye tracker</i> - Lembar wawancara	- Hasil interpretasi <i>fixation duration</i> dan <i>heat map</i> - Transkrip Wawancara	Perbandingan <i>visual attention</i> antara siswa yang memiliki kemampuan kognitif tinggi, menengah, dan rendah.	Peneliti

### 3.5 Teknik Analisis Data

Analisis data yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan menggunakan uji normalitas, uji t berpasangan dan analisis *heat map*. Uji normalitas digunakan sebagai prasyarat sebelum pengolahan data lainnya. Uji t berpasangan digunakan untuk menganalisis kecenderungan *fixation duration* siswa terhadap opsi jawaban

Fajar Miraz Fauzi, 2023

ANALISIS VISUAL ATTENTION SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FLUIDA DINAMIS MENGGUNAKAN HEAT MAP-EYE TRACKING

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

dan faktor relevan, sementara *heat map* digunakan untuk menganalisis titik perhatian siswa terhadap area pada layar dengan indikator warna peta panas. Selanjutnya, hasil dari kedua analisis tersebut diverifikasi dengan hasil transkrip wawancara siswa.

### 3.5.1 Uji normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan tujuan untuk memperoleh kepastian bahwa data yang didapatkan berdistribusi secara normal. Dalam bukunya Ajija (2011) menjelaskan bahwa apabila sampel berjumlah kurang dari 30, maka diperlukan uji normalitas untuk mengetahui error term mendekati distribusi normal. Untuk mengetahui normalitas data dengan sampel kecil, uji normalitas Shapiro Wilk digunakan untuk sampel data  $< 50$ . Dalam pengujian, suatu data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai signifikansi  $> 0,05$  (Suardi, 2019). Uji normalitas Shapiro Wilk pada penelitian ini menggunakan bantuan perangkat lunak IBM SPSS Statistics 26.

### 3.5.2 Uji t berpasangan

Uji t berpasangan merupakan salah satu tipe pengujian hipotesis yang digunakan untuk menganalisis dua set data. Kedua data yang digunakan bersifat dependen atau tidak saling bebas, karena nilai dari satu data terhubung dengan data yang lainnya (Wilkerson, 2008). Misalnya dari satu individu atau sampel, diambil dua data yang keduanya saling berkaitan. Dalam penelitian ini, kedua data tersebut merupakan durasi perhatian siswa terhadap faktor yang relevan dan irrelevant, dimana kedua set data tersebut berasal dari sampel yang sama. Uji t berpasangan dapat diterapkan pada kelompok data yang berdistribusi normal.

Tahap pertama dalam pengujian adalah dengan menentukan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_a$ ). Hipotesis nol merupakan asumsi bahwa rata-rata dari kedua data sama dengan nol. Hipotesis alternatif merupakan asumsi bahwa rata-rata kedua data lebih dari nol, kurang dari nol, atau dalam istilah sederhananya tidak sama dengan nol (*two tailed*).

$$H_0: \mu_1 - \mu_2 = 0$$

$$H_a: \mu_1 - \mu_2 \neq 0$$

Persamaan yang digunakan dalam uji t berpasangan (Montolalu & Langi, 2018) ditunjukkan pada Persamaan 3.1 berikut.

Fajar Miraz Fauzi, 2023

**ANALISIS VISUAL ATTENTION SISWA SMA DALAM MENYELESAIKAN SOAL FLUIDA DINAMIS MENGGUNAKAN HEAT MAP-EYE TRACKING**

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

$$t_{hit} = \frac{\bar{d}}{\frac{SD}{\sqrt{n}}}$$

dengan

$$SD = \sqrt{\frac{\Sigma(d - \bar{d})^2}{n - 1}}$$

$$d = x_1 - x_2$$

$$\bar{d} = \frac{\Sigma d}{n}$$

$t_{hit}$  = nilai t hitung

$\bar{d}$  = rata-rata selisih pengukuran 1 dan 2

$SD$  = standar deviasi selisih pengukuran 1 dan 2

$n$  = jumlah sampel

$d$  = selisih pengukuran 1 dan 2

untuk menginterpretasi uji t berpasangan harus ditentukan terlebih dahulu

1) Nilai signifikansi  $\alpha$

2) Df (Degree of freedom) =  $N - k$ , khusus untuk uji t berpasangan  $df = N - 1$

Selanjutnya membandingkan nilai  $t_{hitung}$  dengan  $t_{tabel=\alpha;n-1}$ . Apabila:

$t_{hitung} > t_{tabel} \rightarrow$  perbedaan signifikan ( $H_0$  ditolak)

$t_{hitung} < t_{tabel} \rightarrow$  perbedaan tidak signifikan ( $H_0$  diterima)

### 3.5.3 Heat Map

*Heat map* adalah teknik analisis data dengan merepresentasikan grafis data dengan menggunakan warna. Warna yang biasa digunakan pada *heat map* adalah hitam, ungu, biru, hijau, kuning dan merah. Dalam penelitian ini, intensitas titik perhatian siswa dengan urutan warna *heat map* dari yang paling jarang sampai ke yang paling sering mendapat perhatian yaitu hitam, ungu, biru, hijau, kuning dan merah. Hal tersebut mengartikan titik yang mendapatkan lebih sedikit perhatian dari siswa akan cenderung semakin mengarah ke warna hitam, sementara titik yang

mendapatkan banyak perhatian dari siswa akan cenderung mengarah ke warna merah.



Gambar 3.3. Indikator warna titik perhatian pada Heat Map