

## Eksperimentasi *Time Token Arends* Metode Eksperimen dan Demonstrasi Ditinjau Keterampilan Proses Sains

Agustia Wahyu Tri Anggraeni<sup>1\*</sup>, Nonoh Siti Aminah<sup>2</sup>, Sukarmin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sebelas Maret  
 Jl. Ir. Sutami 36 A, Surakarta, Telp/Fax (0271) 648939

\*Corresponding author e-mail : [ipa2.agustiaanggra@gmail.com](mailto:ipa2.agustiaanggra@gmail.com)

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel :

Diterima 13 April 2021

Disetujui 14 September 2021

Diterbitkan 30 Oktober 2021

#### Kata Kunci:

Keterampilan Proses Sains;  
 Metode Demonstrasi;  
 Metode Eksperimen;  
 Model *Time Token Arends*.

### ABSTRAK

Penelitian bertujuan mendapati, (1) ada/tidaknya beda pengaruh antara pembelajaran *Time Token Arends* dengan metode demonstrasi dan eksperimen terhadap kemampuan kognitif Fisika materi Gelombang Bunyi dan Cahaya, (2) ada/tidaknya ditemukannya beda antara keterampilan proses Sains siswa kategori tinggi, sedang, dan rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa, (3) ada pengaruh/tidaknya interaksi penggunaan model pembelajaran *Time Token Arends* dan keterampilan proses Sains siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika. Penelitian menerapkan metode eksperimen quasi desain faktorial 2x3. Populasi dari siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019. Sampel dari teknik *cluster random sampling* dan yaitu kelas XI MIPA 2 berjumlah 35 siswa yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen yaitu XI IPA 3 sebanyak 35 siswa. Data dianalisis menerapkan anava dua jalan dengan isi sel tak sama. Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa: (1) terbukti ada beda pengaruh antara penggunaan model *Time Token Arends* melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa Cahaya (Sig. 0,047 < 0,05), (2) terindikasi adanya perbedaan pengaruh keterampilan proses sains tinggi, sedang hingga rendah terhadap kemampuan kognitifnya Fisika (Sig. 0,012 < 0,05), (3) tidak ditemukannya interaksi antara pengaruh penggunaan model *TTA* melalui metode pembelajaran dan keterampilan proses sains siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa (Sig. 0,993 > 0,05).



© 2021 The Authors

This is an open access article under the CC BY license

### PENDAHULUAN

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mampu menghantarkan perubahan manusia di hampir seluruh lini kehidupan dimana berbagai tantangan. Sebagai bangsa yang besar, agar dapat berperan dalam persaingan global maka diperlukan adanya pengembangan dan penambahan kualitas sumber daya manusia.

Dalam usaha peningkatan kualitas sumber daya manusia membutuhkan sarana penting berupa pendidikan. Menurut Murdiono, yang dikutip oleh Setiawan (2012, h.291) dengan pendidikan maka manusia mampu mengembangkan dirinya

menghadapi suatu perubahan dan permasalahan yang terjadi dimana dapat melahirkan insan penerus bangsa yang cerdas, berdaya saing tinggi, dan mampu mengikuti kemajuan teknologi dan ilmu pengetahuan. Keberhasilan upaya pendidikan dalam proses kegiatan mengajar belajar di sekolah termasuk unsur penting yang berperan didalamnya.

Dalam proses kegiatan belajar mengajar, peserta didik diharapkan mampu memahami atau mengolah pelajaran. Namun faktanya, menurut Wina Sanjaya (2009, h.13) praktik pembelajaran yang ada di sekolah tidak mengarahkan siswa untuk membangun potensi dan karakter yang dimiliki siswa karena terlalu menjejali dengan berbagai macam bahan ajar yang harus dihafal. Jadi, siswa seharusnya

tidak hanya serta merta memperoleh ilmu dari guru, namun siswa sendiri diharapkan mampu menata apa yang telah dilihat dan didengar menjadi kesatuan yang bermakna. Proses belajar mengajar bisa tercapai dengan memberi kesempatan siswa untuk saling diskusi, menyampaikan suatu pertanyaan lalu mengimplementasikan apa yang dipelajari pada keseharian siswa.

Metode dan model pembelajaran dapat mempengaruhi keberhasilan proses belajar mengajar. Maka dari itu, untuk menentukan keberhasilan mengoptimalkan tujuan dari pembelajaran yang akan memberikan arah proses jalannya belajar mengajar.

Upaya pembelajaran yang mampu menarik dan mendorong siswa untuk belajar, membutuhkan alternatif metode pembelajaran yang peneliti ajukan yaitu metode eksperimen dan demonstrasi. Menurut Zain dan Djamarah (2006, h.136) metode eksperimen yakni cara menyajikan pelajaran yang mana siswa berpeluang mengalami percobaan yang dilakukan sendiri, menemukan kebenaran serta menyampaikan hasil tersebut berupa kesimpulan dimana hasil tersebut ditampilkan di kelas dan guru mengevaluasinya. Melalui metode eksperimen ini, siswa dapat menemukan sendiri bukti kebenaran dari hal yang diamatinya dan melatih cara pikir ilmiah (*scientific thinking*). Sedangkan, metode demonstrasi menurut Roestiyah (2008, h. 80-82) merupakan suatu cara mengajar yang menyerupai eksperimen tapi siswa hanya memperhatikan apa yang dilakukan perwakilan dari siswa atau guru. Metode demonstrasi adalah cara mengajar agar seorang siswa menunjukkan dan memperlihatkan sesuatu proses/kegiatan percobaan. Metode demonstrasi maupun eksperimen ini dapat diterapkan dalam pelajaran fisika yang merupakan komponen mata pelajaran pada jenjang sekolah menengah yang mempelajari tentang perilaku serta struktur benda secara fisis serta mempelajari materi dalam lingkup ruang dan waktu atau gejala alam yang tidak hidup. Mempelajari keteraturan alam berdasarkan penginderaan manusia dengan proses ilmiah merupakan tujuan mempelajari fisika.

Berdasarkan Kurikulum 2013 yang berlaku di Indonesia memberlakukan pembelajaran dengan pendekatan *scientific approach* dimana siswa diharapkan aktif dan kreatif selama pembelajaran di kelas dimana menekankan proses pembelajaran berpusat pada peserta didik atau dikenal dengan *Student Centered Learning* (SCL) yaitu strategi pembelajaran agar peserta didik menghayati dan memiliki *long life learning* yakni menguasai *life skills, soft skills* dan *hard skills*.

Salah satu upaya mencapai tujuan pembelajaran kurikulum 2013 dengan penggunaan model pembelajaran kooperatif (*Cooperative*

*Learning*) yang menurut Arif (2009, h.186) dapat menekankan untuk saling bekerjasama dan komunikasi intensif antar peserta didik, tatap muka, individu yang bertanggung jawab serta evaluasi kelompok. Dalam pembelajaran Kooperatif inilah, diharapkan peserta didik dapat aktif membantu, berargumentasi, dan berdiskusi mengasah keterampilan sosial dan memperkaya pengetahuan.

Model pembelajaran kooperatif terbagi menjadi beberapa macam tipe antara lain model *Group Investigation*, model kooperatif *Jigsaw*, model *Think Pair Share*, dan model *Time Token Arends*. Pada penelitian ini dipilih tipe *Time Token Arends* yang memadukan kemampuan peserta didik dalam bersosialisasi dan berpartisipasi aktif mengemukakan pendapatnya melalui kupon yang dibagikan kepada setiap peserta didik. Tujuan pembelajaran model ini agar menghindari siswa yang diam sama sekali atau siswa yang mendominasi dalam proses pembelajaran.

Berdasarkan kategori sains pada hasil survei dan tes PISA tahun 2018 (*Programme for International Student Assessment*), Indonesia mendapati adanya penurunan jika dibandingkan tahun 2015 yaitu di peringkat ke-75 dari 80 negara yang disurvei dengan perolehan skor sains masih dibawah rata-rata (493), yaitu 396 dimana hal ini mengartikan bahwa terdapat faktor penentu hasil belajar sains berada di kategori rendah. Salah satu keterampilan yang masuk dalam faktor penentu hasil belajar sains, khususnya dalam pembelajaran Fisika adalah Keterampilan Proses Sains (KPS) yang menurut Trianto (2012, h.144) memaparkan bahwa keterampilan proses sains digunakan sebagai pengembangan dan penemuan prinsip, konsep, maupun teori. Kemampuan dan kreatifitas siswa menentukan penguasaan fisika melalui pembelajaran teoritis sehingga bila KPS-nya bagus maka baik pula prestasi akademiknya. Maka siswa perlu menguasai KPS yang bisa menghantarkan pada capaian produk pembelajaran fisika dengan optimal.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti sebelumnya, yaitu oleh Wulan (2016, h.1-9) memperoleh hasil bahwa penggunaan model *Time Token Arends* untuk pretest yang ternyata menunjukkan angka rata-rata sebesar 39,9 setelah dilakukan posttest menunjukkan angka rata-rata sebesar 83,2 yang dilakukan. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan dalam model pembelajaran *Time Token Arends* menggunakan pendekatan kontekstual terhadap hasil belajar siswa. Ignasius Marvinus Ndraha dan Sukardiyono (2017, h.9-14) menuai kesimpulan bahwa ada perbedaan signifikan pada keterampilan proses sains siswa antar kedua kelas eksperimen, yaitu menggunakan metode demonstrasi dan metode

eksperimen. Penelitian Umami Salamah dan Mursali (2017, h.59-65) memaparkan bahwa dengan metode eksperimen inkuiri mempengaruhi peningkatan KPS siswa bila dilihat dari kemampuan awal Fisika peserta didik di MAN 1 Kembang Tanjong pada materi kalor. Sedangkan berdasarkan analisis data dan pembahasan pada penelitian Elfrida dan Sumadi (2016, h.94) didapati simpulan ada pengaruh yang berarti di metode demonstrasi dan metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa SMA Negeri 2 Banguntapan Bantul.

Penelitian ini memiliki maksud untuk menyelidiki, (1) ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara model pembelajaran *Time Token Arends* dengan metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya, (2) ada atau tidak adanya perbedaan pengaruh antara keterampilan proses Sains siswa kategori tinggi, kategori sedang, dan kategori rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya, (3) ada atau tidaknya ditemukan interaksi antara penggunaan model pembelajaran *Time Token Arends* melalui metode pembelajaran dan keterampilan proses sains siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya.

## METODE

Penelitian dilakukan di SMA Negeri 6 Surakarta kelas XI MIPA semester genap tahun pelajaran 2018/2019 di Jalan Mr. Sartono No.30, Nusukan, Banjarsari, Kota Surakarta, Jawa Tengah. Pemilihan SMA Negeri 6 Surakarta sebagai tempat penelitian berdasarkan pertimbangan beberapa sebab hal, antara lain di SMA Negeri 6 Surakarta kurikulum menggunakan kurikulum 2013 revisi, jumlah siswa tiap kelas XI mendukung untuk penelitian eksperimen, di sekolah pun memiliki sarana dan prasarana belajar cukup memadai sehingga dapat mendukung kegiatan belajar mengajar baik menggunakan metode eksperimen maupun demonstrasi. Sekolah ini juga telah terdaftar sebagai sekolah berakreditasi A dari Dinas Pendidikan Surakarta. Penelitian diselenggarakan di bulan Desember 2018 hingga November 2019.

Metode penelitian melalui eksperimen quasi yang digunakan pada penelitian disini terdapat variabel bebas adalah model *Time Token Arends*, variabel terikat adalah kemampuan pengetahuan siswa, kemudian variabel moderatornya adalah Keterampilan Proses Sains siswa. Metode pembelajaran penerapan eksperimen dan demonstrasi, lalu untuk keterampilan proses sains

siswa dikelompokkan jadi keterampilan proses sainsnya siswa kategori tinggi, sedang sampai rendah serta melibatkan dua kelas terdiri kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan pengetahuan Fisika siswa didapatkan melalui Ulangan Harian dimateri Gelombang Bunyi dan Cahaya. Penelitian tersebut menerapkan rancangan faktorial 2x3 isi sel tak sama.

Populasi penelitian ini segenap siswa kelas XI MIPA SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019. Dua kelas sebagai sampel penelitian terdiri kelas XI MIPA 2 menjadi kelas eksperimen dengan jumlah siswa sebanyak 35 siswa dan XI MIPA 3 sebagai kelas kontrol dengan jumlah siswa sebanyak 35 siswa. Kelas eksperimen diberi perlakuan model *Time Token Arends* melalui metode eksperimen sedangkan untuk kelas kontrol diberi perlakuan model *Time Token Arends* melalui metode demonstrasi.

Teknik *cluster random sampling* diimplementasikan untuk pengambilan sampel didalam penelitian ini dengan mendapati dua kelas terdiri satu kelas kelompok eksperimen dan yang satu lagi kelompok kelas kontrol. Sebelum dilakukannya penelitian eksperimennya ini, harus dilakukan dahulu uji statistika guna mendapati bahwa sampel dari populasi terdistribusi normal serta homogen dengan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji-t dua ekor. Data pada nilai Penilaian Tengah Semester Gasal berguna menguji keadaan awal kedua kelas. Teknik yang digunakan terdiri dari teknik dokumentasi, teknik tes, teknik observasi. Penelitian ini menggunakan instrumen pengambilan data yaitu instrumen penilaian pengetahuan fisika siswa, serta instrumen penilaian observasi pada keterampilan proses sains siswa. Kemudian pada instrumen penilaian pengetahuan dilakukan uji daya beda setiap item soal, uji taraf kesukaran soal, efektivitas distraktor pada soal, reliabilitas, hingga validitas.

Uji statistik yang dilakukan pada hasil tes kemampuan pengetahuan fisika siswa yang mengacu dari data nilai penilaian harian pada siswa materi Gelombang Bunyi dan Cahaya. Oleh karenanya, dalam pengujian hipotesis digunakanlah analisis varian dua jalan dengan isi sel tak sama dengan terlebih dahulu melakukan beberapa uji prasyarat analisis yaitu uji normalitas dan uji homogenitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis variansi dua jalan dengan isi sel tak sama digunakan pada hasil uji analisis. Melalui kelas yang diambil data berupa keterampilan proses sains siswa yang dikategorikan menjadi keterampilan proses sains siswa kategori tinggi dan keterampilan proses sains siswa kategori rendah serta data

kemampuan pengetahuan fisika siswa berupa nilai penilaian harian materi pokok. Hasil perhitungan menunjukkan Berdasarkan pengkategorian untuk masing-masing kelas tersebut, pada kelas eksperimen didapatkan kategori keterampilan proses sains siswa tinggi sebanyak 6 siswa, kategori keterampilan proses sains siswa sedang sebanyak 23 siswa dan kategori keterampilan proses sains siswa rendah sebanyak 6 siswa. Kelas kontrol didapatkan kategori keterampilan proses sains siswa tinggi sebanyak 4, kategori keterampilan proses sains siswa sedang sebanyak 26 siswa dan siswa kategori keterampilan proses sains siswa rendah sebanyak 5 siswa.

Hasil uji prasyarat analisis menunjukkan bahwa kelas eksperimen dan kontrol telah berdistribusi normal dan homogen. Mengacu pada perhitungan statistik dengan taraf signifikan ( $\alpha$ ) 5 % didapatkan hasil dari uji hipotesis yang tersajikan di Tabel 1

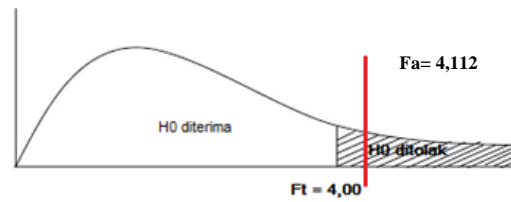
Tabel 1 Rangkuman Analisis Variansi Dua Jalan Isi Sel Tak Sama

Sumber Variasi	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$ ( $F_{0,05;1;60}$ )	Sig ( $\alpha = 0,05$ )	Keputusan
Model <i>Time Token Arends</i> dengan Metode <b>Demons trasi dan Eksperimen (A)</b>	4,112	3,99	0,047	$H_{0A}$ ditolak
<b>Keterampilan Proses Sains (B)</b>	4,773	3,99	0,012	$H_{0B}$ ditolak
<b>Interaksi (AB)</b>	0,007	3,99	0,993	$H_{0AB}$ diteri ma

### 3.1 Hipotesis Satu

Hasil uji ANOVA dengan dua jalan dengan isi sel yang tak sama nilai *Sig.* lebih kecil dari  $\alpha$  dan  $F_{hitung}$  lebih besar dari  $F_{tabel}$ , maka  $H_{0A}$  tertolak berarti  $H_{1A}$  dapat diterima. Jadi, ada beda pengaruh model pembelajaran *Time Token Arends* melalui metode eksperimen dan melalui metode demonstrasi terhadap kemampuan kognitif siswa.

Berdasarkan hasil analisis data diketahui bahwa harga  $F_{hitung} = 4,112 > F_{tabel} = F_{0,05;1;66} = 3,99$  dan *Sig.*  $0,047 < 0,05$  yang mengindikasikan  $H_0$  ditolak dimana ditemukan perbedaan pengaruh penggunaan model pembelajaran *Time Token Arends* melalui metode demonstrasi dan eksperimen terhadap kemampuan pengetahuan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019 pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya. Konfigurasi daerah kritis uji Anava hipotesis pertama ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Konfigurasi Daerah Kritis Uji Anova Hipotesis Pertama

Berdasarkan pada analisis hasil data, diketahui hasil kognitif Fisika mempunyai rata-rata di kelas eksperimen yang diberi perlakuan penerapan model *Time Token Arends* melalui metode eksperimen yaitu 72,11 sedang dilain sisi kelas kontrol dengan penerapan model *Time Token Arends* melalui metode demonstrasi yaitu 65,03. Hasil ini membuktikan bahwa terdapat beda nilai rerata tes kemampuan kognitif yaitu untuk rata-rata hasil tes kemampuan kognitif di kelas metode eksperimen lebih tinggi dibandingkan di kelas kontrol. Selisih beda nilai rata-rata tes kognitif antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tersebut yaitu selisih tujuh angka.

Penerapan model *Time Token Arends* memakai metode eksperimen ternyata mengisyaratkan hasil yang lebih baik apabila dibandingkan dengan penerapan model *Time Token Arends* melalui metode demonstrasi. Hasil penelitian ini searah dengan hasil penelitian Elfrida dan Sumadi (2016: 94) yang menyimpulkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan/cukup berarti antara metode demonstrasi dan metode eksperimen terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar kognitif pada metode eksperimen yang ternyata juga menampakkan pengaruh yang lebih baik dibandingkan pembelajaran melalui metode demonstrasi. Hal itu dapat terjadi karena pembelajaran pada metode eksperimen siswa berkesempatan melakukan dan mengikuti sendiri prosesnya, mampu mengamati, menganalisis objek kemudian mendapatkan keputusan sendiri tentang objek yang diteliti. Pembelajaran via metode eksperimen dapat menambah pengalaman yang dialami siswa dengan hal-hal yang objektif serta realistik. Selanjutnya, dengan metode eksperimen siswa lebih diminta untuk lebih aktif daripada metode demonstrasi saat melakukan komunikasi baik dengan guru pengajarnya ataupun antar siswa dalam kelompok. Hal ini akan memperkaya wawasan pengetahuan siswa secara tidak langsung.

Lain halnya pada penerapan model *Time Token Arends* melalui metode demonstrasi ternyata menampakkan hasil yang kurang baik dibandingkan pada implementasi model *Time Token Arends* melalui metode eksperimen. Hal tersebut disebabkan karena siswa yang terlibat melakukan percobaan terbatas hanya pada beberapa siswa saja dan sebagian besar

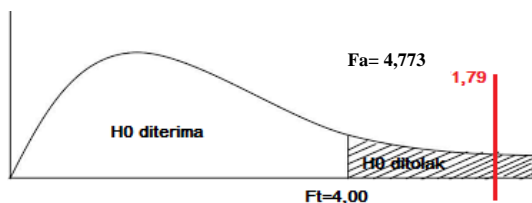
siswa lain hanya melihat proses yang dilakukan temannya saat pembelajaran demonstrasi berlangsung. Sehingga kebanyakan siswa yang lain hanya bisa mengamati saja tanpa melakukan percobaan secara langsung.

Selain itu, salah satu faktor penentu keberhasilan atau kesuksesan pada pembelajaran ialah apabila model dan metode yang diterapkan berkesesuaian dengan karakteristik materi pembelajaran. Materi Gelombang Bunyi dan Cahaya adalah materi yang cukup kompleks karena terdiri dari beberapa konsep dan perhitungan matematis, sehingga cocok untuk dibelajarkan melalui model pembelajaran *Time Token Arends* melalui metode eksperimen dan demonstrasi. Sesuai dengan penelitian Wulan (2016: 1-9) menunjukkan hasil penggunaan model pembelajaran *Time Token Arends* dapat menjadi alternatif lain pembelajaran model lainnya yang mampu menunjang demi tercapai suasana kegiatan belajar mengajar yang menggembirakan dan efektif hingga akhirnya tujuan hasil belajar yang ditargetkan dapat terealisasi dengan maksimal.

### 3.2 Hipotesis Kedua

Mengacu hasil analisis diketahui bahwa ditemukan perbedaan pengaruh antar keterampilan proses sains siswa kategori tinggi, sedang dan rendah terhadap kemampuan pengetahuan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019 materi Gelombang Bunyi dan Cahaya.

Hasil uji ANAVA dua jalan dengan isi sel tak sama diperoleh nilai  $F_{hitung} = 4,773 > F_{tabel} = F_{0,05;1;66} = 3,99$  dan  $Sig. 0,012 < 0,05$  mengartikan bahwa  $H_0$  ditolak. Maka dapat disimpulkan bahwa ditemui perbedaan. Pengaruh antara keterampilan proses sains siswa kategori tinggi, sedang dan rendah terhadap kemampuan pengetahuan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019 pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya. Konfigurasi daerah kritis uji anova hipotesis kedua ditunjukkan pada Gambar 2.



Gambar 2. Konfigurasi Daerah Kritis Uji Anava Hipotesis Kedua

Berdasarkan pada hasil uji ANAVA dua jalan isi sel tak sama diperoleh nilai  $Sig. 0,012 < 0,05$ , maka diputuskan  $H_{0B}$  ditolak. Berarti dapat dikatakan adanya perbedaan diantara pengaruh keterampilan

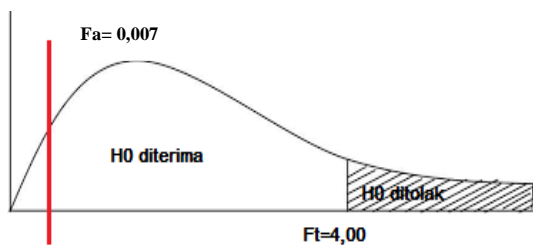
proses sains tinggi, sedang dan keterampilan proses sains rendah terhadap kemampuan hasil belajar kognitif Fisika siswa pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya. Hal itu dapat terlihat dari nilai rata-rata tes kemampuan kognitif siswa pada keterampilan proses sains tinggi, sedang dan rendah baik di kelas eksperimen maupun kontrol. Nilai rerata kemampuan kognitif siswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi, kategori sedang dan rendah pada kelas eksperimen berturut-turut adalah 78,67 , 72,87 dan 62,67 sedangkan untuk nilai rerata kemampuan kognitif siswa keterampilan proses sains tinggi, sedang, dan berkategori rendah pada kelas kontrol berturut-turut adalah 71,2 , 65,23 dan 56. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa yang memiliki keterampilan proses sains tinggi mendapatkan nilai rerata kognitif yang lebih baik apabila dibandingkan dengan siswa berketerampilan proses sains sedang hingga rendah.

Hasil penelitian ini selaras dengan penelitian yang dilaksanakan oleh Dwijono, Widha & Sugiyarto (2013:132) memaparkan terdapat perbedaan keterampilan proses sains terhadap prestasi belajar kognitif. Dengan kata lain, keterampilan proses sains baik tinggi, sedang ataupun rendah menampilkan efek pengaruh terhadap prestasi belajar siswa.

### 3.3 Hipotesis Ketiga

Pada data hasil analisis hipotesis terakhir diketahui bahwa tidak terindikasi adanya interaksi antara pengaruh pengimplementasian model pembelajaran *Time Token Arends* dan keterampilan proses sains siswa terhadap kemampuan pengetahuan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019 pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya.

Hasil uji ANAVA dua jalan dengan isi sel tak sama diperoleh nilai  $F_{hitung} = 0,007 < F_{tabel} = F_{0,05;1;66} = 3,99$   $Sig. 0,993 > 0,05$  yang berarti bahwa  $H_0$  diterima. Artinya, tidak terindikasi adanya interaksi antara pengaruh penggunaan model pembelajaran *Time Token Arends* dan keterampilan proses sains siswa terhadap kemampuan pengetahuan siswa kelas XI SMA Negeri 6 Surakarta Tahun Ajaran 2018/2019 pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya. Konfigurasi di daerah kritis uji Anava hipotesis pertama ditunjukkan pada Gambar 3.



Gambar 3. Konfigurasi Daerah Kritis Uji Anava Hipotesis Ketiga

Dengan demikian, tidak adanya interaksi antara dampak penggunaan model *Time Token Arends* melalui metode pembelajaran dengan keterampilan proses sains siswa terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa dikarenakan ada faktor-faktor lainnya yang dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Menurut penelitian Siwi Puji Astuti (2015:74), ragam faktor yang bisa mempengaruhi ketercapaian siswa pada hasil pembelajaran fisika, diantaranya faktor internal diantaranya awal kemampuan siswa, motivasi dan minat belajar, tingkat kecerdasan, kebiasaan kecemasan saat belajar, dan lain sebagainya. Selain itu ternyata faktor eksternal yaitu terdiri dari lingkungan keluarga, pergaulan di sekolah, masyarakat hingga keadaan sosial ekonomi, dan kondisi lainnya. Jadi, berdasarkan uraian yang dipaparkan dapat diambil kesimpulan bahwa tidak ada interaksinya antara pengaruh penggunaan model *Time Token Arends* menggunakan metode pembelajaran pada keterampilan proses sains siswa terhadap kemampuan belajar kognitif Fisika siswa.

### KESIMPULAN

Berdasarkan kepada analisis data hingga pembahasan penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Ada perbedaan pengaruh antara penggunaan model *Time Token Arends* melalui metode eksperimen dan demonstrasi terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya (Sig. 0,047 < 0,05). Dari hasil penelitian diperoleh, dengan model *Time Token Arends* disertai metode eksperimen mempunyai kemampuan kognitif lebih baik daripada siswa yang dibelajarkan dengan model *Time Token Arends* dengan metode demonstrasi. (2) Terdapat beda pengaruh keterampilan proses sains tinggi, sedang hingga keterampilan proses sains rendah terhadap kemampuan kognitif Fisika siswa pada materi Gelombang Bunyi dan Cahaya (Sig. 0,012 < 0,05). Dari hasil penelitian di temukanlah siswa dengan keterampilan proses sains tinggi mempunyai kemampuan kognitif lebih tinggi daripada siswa keterampilan proses sains sedang maupun rendah. (3) Tidak ada interaksi antara

pengaruh penerapan model *Time Token Arends* penggunaan metode pembelajaran dan keterampilan proses sains terhadap hasil kemampuan kognitif Fisika siswa materi Gelombang Bunyi dan Cahaya (Sig. 0,993 > 0,05).

Berikut yang peneliti sarankan dari hasil penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Agar bisa mengaplikasikan *Time Token Arends* sebagai model pembelajaran yang sebaiknya dipilih metode pengajaran yang cocok pas dengan karakteristik dan materi pelajaran yang hendak diajarkan. (2) Agar penerapan *Time Token Arends* dengan metode eksperimen dan demonstrasi berjalan lancar dan hasil kemampuan pengetahuan Fisika siswa dapat seoptimal mungkin, perlu perhatian kesediaan prasarana dan sarana laboratorium yang lengkap/memadai. (3) Pada penelitian ini ternyata belum terdapat pengukuran di aspek afektif sehingga diperlukan penelitian yang selaras dimasa yang akan datang dengan ditambahkan aspek afektif didalamnya.

### Ucapan Terima Kasih

Penulis dengan penuh kesadaran bahwa pada penyusunan Penelitian ini tidak dapat terlepas dari bimbingan serta pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Nonoh Siti Aminah, M.Pd sebagai Pembimbing I atas kesabaran dalam memberikan arahan bimbingan, hingga dorongan sehingga penyusunan Skripsi dan artikel ini bisa terselesaikan.
2. Bapak Sukarmin, S.Pd., M.Si., Ph.D Selaku Pembimbing II atas kesabaran ekstra dalam memberikan bimbingan, arahnya disertai dengan dorongan hingga akhirnya penyusunan Skripsi dan artikel ini dapat diselesaikan.

### Daftar Pustaka

- Arif Rohman. (2009). *Memahami pendidikan dan ilmu pendidikan*. Yogyakarta: LaksBang Mediatama.
- Arends, R. (2004). *Learning to teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Budiyono. (2013). *Statistika untuk penelitian*. Surakarta: Sebelas Maret University Press
- Djamarah & Zain. (2006). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rineka
- Dwijono Dwijono, Widha Sunarno, Sugiyarto. (2013). *Pembelajaran biologi dengan pendekatan starter eksperimen (PSE) melalui inkuiri terbimbing dan inkuiri bebas*

- termodifikasi ditinjau dari keterampilan proses sains dan kreativitas siswa. *Jurnal Pendidikan IPA Inkuiri*, 2 (2), 125-132.
- Mauliza, Wulan., Muhibbuddin, & Asiah,. (2016). Pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe time token arends terhadap hasil belajar siswa pada materi sistem pernapasan di SMA negeri 5 banda aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi*, 1 (1), 1-9.
- Ndraha, Ignasius Marvinus & Sukardiyono, Sukardiyono. (2016). Perbedaan peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan proses sains antara peserta didik yang mengikuti pembelajaran melalui metode demonstrasi dengan metode eksperimen pada materi pengukuran besaran panjang, massa dan waktu. *Kumpulan abstrak hasil penelitian Universitas Negeri Yogyakarta Tahun 2009-2010*, Hlm. 58. LPPM UNY.
- Pantas, Elfrida Farinita, & Sumadi. (2016). Pengaruh metode eksperimen dan metode demonstrasi terhadap prestasi belajar fisika pokok bahasan listrik dinamis. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 3 (1), 87-94.
- Roestiyah. (2008). *Strategi belajar mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Salamah, Ummi., & Mursal. (2017). Meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik menggunakan metode eksperimen berbasis inkuiri pada materi
- Sanjaya, W. (2009). *Strategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta : Kencana Perdana Media Group.
- Setiawan, G.C., Suprihati, T., & Astutik, S. (2012). Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) disertai media komputer macromedia flash. *Jurnal Pembelajaran Fisika (JPF)*, 1 (3), 291.
- Siwi Puji Astuti. (2015). Pengaruh kemampuan awal dan minat belajar terhadap prestasi belajar fisika. *Jurnal Formatif*, 5(1): 68-75.
- Trianto. (2012). *Model pembelajaran terpadu*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Wati, Widya, Novianti. (2016). Pengembangan rubrik asesmen keterampilan proses sains pada pembelajaran IPA SMP. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (1), 131-140.