

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI DALAM
PERSPEKTIF HPS (*HISTORY AND PHILOSOPHYCAL
SCIENCE*) BUKU AJAR FISIKA SMA/MA SEDERAJAT PADA
MATERI STRUKTUR ATOM**

SKRIPSI

untuk memenuhi sebagai persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Disusun oleh :

Nama : Moh. Abdul Jabar

NIM : 11690037

PRODI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGRI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2016



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga

FM-UINSK-BM-05-07/R0

PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/3122/2016

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Persektif HPS
(*History and Philosophical Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA
Sederajat pada Materi Struktur Atom

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :

Nama : Moh. Abdul Jabar

NIM : 11690037

Telah dimunaqasyahkan pada : 26 Agustus 2016

Nilai Munaqasyah : A

Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Joko Purwanto, S.Si, M.Sc.
NIP.19820306 200912 1 002

Penguji I

Dr. Murtono, M.Si.
NIP.19691212 200003 1 001

Penguji II

Drs. Nur Uhtoro, M.Si.
NIP.19661126 199603 1001

Yogyakarta, 5 September 2016



Dr. Murtono, M.Si
NIP.19691212 200003 1 001

**SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR**

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Moh. Abdul Jabar

NIM : 11690037

Judul Skripsi : Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (*History and Philosophycal Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat Pada Materi Struktur Atom

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami mengharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapan terima kasih.

Wassalamu'alaikum wr. wb.

Yogyakarta, 22 Agustus 2016
Pembimbing,

Joko Purwanto, M.Sc
NIP. 19820306 200912 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Moh. Abdul Jabar

NIM : 11690037

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi saya yang berjudul:

"Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (History and Philosophycal Science) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat pada Materi Struktur Atom"

merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis oleh orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan.

Yogyakarta, 22 Agustus 2016

Yang menyatakan,



Moh Abdul Jabar

NIM. 11690037

MOTTO

“Dasar ilmu itu diam, kedua memperhatikan, ketiga menghafal, keempat melaksanakan, kelima menyampaikan” – Sufyan Ats-Tsauri



HALAMAN PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada:

*Āyahanda-Ībunda (Munawar Āḥmad-Wartini) dan kepada siapapun yang
meyayakini bahwa pendidikan adalah jalan yang merubah orang menjadi semakin baik
bukan sebaliknya.*

KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT, atas limpahan rahmat nikmat serta karunia-Nya telah memberi kekuatan, kesabaran, dan kemudahan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan lancar.

Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, keluarganya, para sahabat, para alim ulama serta umatnya yang shaleh sampai akhir zaman. Semoga dengan memperbanyak membaca sholawat kelak di akhirat nanti kita mendapatkan syafaat.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan izin penelitian dan penulisan skripsi
2. Joko Purwanto, M.Sc. selaku Kaprodi Pendidikan Fisika sekaligus Dosen Pembimbing Akademik dan Dosen Pembimbing, yang begitu sabar memberikan pengarahan, bimbingan, dan ilmu sehingga skripsi dapat terselesaikan;
3. Dosen Pendidikan Fakultas sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada penulis;
4. Norma Sidik R, M.Sc., Idham Syah Alam, M.Sc., Rachmad Resmiyanto, M.Sc., yang telah memberikan kritikan dan masukan yang membangun terhadap instrumen yang digunakan penulis;
5. Yudhiakto Pramudya, Ph.D., Rida Siti Nur'aini Mahmudah, Ph.D., yang bersedia mengkoreksi hasil data yang diperoleh penulis;

6. Bapak dan Ibu yang tidak kenal lelah dalam memberikan dukungan dalam penggeraan skripsi ini;
7. Teman-teman Pendidikan Fisika 2011 yang telah menjadi tempat bagi penulis dalam berbagi ilmu, berbagi tawa dan kenangan, selalu jaga silaturahim diantara kita semua;
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan segala keterbatasan, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat. Aamiin.

Yogyakarta, 15 Agustus 2016

Penulis,



Moh. Abdul Jabar

NIM. 11690037

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN KEASLIAN.....	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
ABSTRAK	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah.....	5
C. Batasan Masalah.....	6
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian	6
F. Manfaat Penelitian	7
BAB II KAJIAN PUSTAKA	8
A. Landasan Teori.....	8

1. MiskONSEPSI	8
2. BUKU AJAR	14
3. Kriteria HPS untuk Materi Struktur Atom.....	22
B. Penelitian yang Relevan.....	25
C. Kerangka Berpikir.....	29
BAB III METODE PENELITIAN	31
A. Jenis Penelitian.....	31
B. Waktu Penelitian	32
C. Alur Penelitian	33
D. Objek Penelitian	34
E. Teknik dan Istrumen Pengumpul Data.....	35
1. Teknik Pengumpul Data.....	35
a. Studi Pustaka	35
b. Observasi Partisipatif	36
c. Observasi non Partisipan	36
2. Instrumen Pengumpulan Data	38
F. Keabsahan Data	38
G. Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	46
A. Deskripsi Objek Penelitian.....	46
B. Hasil Data.....	46
C. Pembahasan.....	47
1. Kriteria T1	47
2. Kriteria T2.....	53
3. Kriteria R1.....	56
4. Kriteria R2.....	68
5. Kriteria R3.....	71
6. Kriteria B1.....	72
7. Kriteria B2.....	75

8. Kriteria B3.....	78
BAB V PENUTUP.....	83
A. Kesimpulan	83
B. Implikasi.....	83
C. Saran.....	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN.....	88

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Jadwal Penelitian	32
Tabel 3.2	Data Analisa Awal.....	42
Tabel 3.3	Penentuan Jumlah Poin Buku Ajar.....	44
Tabel 3.4	Jumlah Buku Masing-masing Kriteria.....	45
Tabel 4.1	Penentuan Jumlah Poin Buku Ajar.....	48
Tabel 4.2	Jumlah Buku Masing-masing Kriteria.....	49
Tabel 4.3	Miskonsepsi Kriteria R1	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Alur Penelitian	33
Gambar 3.2	Triangulasi Teknik Pengumpul Data	39
Gambar 4.1	Skema Percobaan Thomson	72



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Perbandingan Hasil Penelitian.....	88
Lampiran 2 Lembar Validasi Instrumen	90
Lampiran 3 Lembar Data Hasil Penelitian.....	123
Lampiran 4 Lembar Penilaian Ahli.....	151
Lampiran 5 Surat pernyataan Ahli	193
Lampiran 6 Biodata Diri	194

**IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI
DALAM PERSPEKTIF HPS (*HISTORY AND PHILOSOPHYCAL
SCIENCE*) BUKU AJAR FISIKA SMA/MA SEDERAJAT
PADA MATERI STRUKTUR ATOM**

Moh. Abdul Jabar
11690037

INTISARI

Setiap buku ajar merupakan bahan ajar mandiri bagi siswa. Buku ajar diharapkan membantu siswa untuk merekonstruksikan materi secara benar dan menghindarkan miskonsepsi. Kriteria HPS (History and philosophical Science) merupakan kriteria yang menekankan pada aspek sejarah dan filsafat sains perkembangan suatu ilmu. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui (1) gambaran atau profil buku ajar fisika yang memuat materi perkembangan struktur atom menurut kriteria HPS, dan (2) ada tidaknya miskonsepsi pada lima belas buku ajar yang diteliti yang memuat materi perkembangan struktur atom.

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kualitatif. Pengumpulan data dilakukan dengan triangulasi data, yaitu dengan metode studi pustaka, observasi partisipan, dan observasi non partisipan yang dilakukan oleh ahli fisika atom. Observasi non partisipan dilakukan oleh ahli fisika atom yang minimal telah mengajar minimal selama 3 tahun dan telah menyelesaikan studi doctor di bidang fisika material atau fisika atom.

Hasil penelitian ini adalah : (1) 12 buku untuk kriteria T1, 12 buku untuk kriteria T2, 3 buku untuk kriteria R1, 12 Buku untuk kriteria R2, 14 buku untuk kriteria R3, 12 Buku untuk kriteria B1, 14 buku untuk kriteria B2, dan 10 buku untuk kriteria B3 masuk dalam klasifikasi N atau tidak menjelaskan sesuatu hal pun untuk masing-masing kriteria. Tidak terdapat satu bukupun yang masuk dalam klasifikasi S untuk kriteria T1, T2, B2, dan B3, dan (2) Miskonsepsi paling banyak pada kriteria R1 dengan klasifikasi SM sebanyak 7 buah buku dengan miskonsepsi pada penjelasan pancaran partikel alfa. Hanya terdapat satu miskonsepsi lain pada kriteria T2 untuk klasifikasi SM yaitu buku fisika oleh Dudi Indarjit (2009). Buku dengan miskonsepsi terbanyak terdapat pada buku Fisika oleh Dudi Indarjit dengan 2 miskonsepsi atau masuk klasifikasi SM pada kriteria T2 dan kriteria R1.

Kata kunci: Analisis isi dan miskonsepsi, HPS, buku ajar fisika, struktur atom.

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Ilmu sains merupakan proses bukan hasil akhir. Perkembangan suatu ilmu pengetahuan tidak pernah lepas dari pemikiran indah ilmuwan dan perdebatan seru diantara mereka. Perdebatan inilah yang kadang perlu kita perhatikan demi kemajuan dalam ilmu pengetahuan, bukan pada hasil akhrnya yang kadang bisa berubah-ubah atau bahkan ditolak dan sudah tidak berlaku dikemudian hari. Memperhatikan sejarah perkembangan ilmu bisa memunculkan ilmuwan kreatif.

Penelitian sains dalam perspektif sejarah dan filsafat ilmu mulai berkembang di awal abad dua puluh. Sains adalah suatu kumpulan gagasan. Mempelajari sejarah sains seperti halnya mendalami sejarah dari suatu gagasan tersebut. Ini membantu dalam menyelesaikan berbagai alternatif seperti untuk memahami kondisi sains saat ini, memandu ke masa depan, mempunyai pandangan pada apa yang kita tahu dan bagaimana kita mengetahui itu, serta adanya kesadaran akan batas pengetahuan yang kita miliki (Menon, 2011: 8)

Sejarah merupakan salah satu cara memahami apa yang telah terjadi di masa lampau dan apa yang dapat dilakukan di masa mendatang. Menurut Syamsul Amri Baharuddin dalam jurnal *sejarah untuk semua* (2013) menyatakan bahwa fakta tentang sejarah tak dapat diubah, akan tetapi tafsiran

setiap orang berubah-ubah mengikuti teori, konsep, alat analisis dan pendekatan yang digunakan.

Sejarah penemuan struktur atom sejak akhir abad kesembilan belas hingga awal abad kedua puluh menunjukkan terjadinya perubahan yang sangat cepat mengenai model atom. Terdapat model atom Thomson, Rutherford, dan Model Bohr yang saling bergantian menghiasi dunia ilmu partikel. Ketiga penemuan ini sampai sekarang masih banyak diajarkan di buku ajar kimia maupun buku ajar fisika di sebagian besar sekolah di seluruh dunia.

Setiap buku ajar fisika tanpa terkecuali memiliki kandungan filosofi yang tinggi. Dengan cara ini bisa memunculkan sudut pandang lain dari siswa maupun mahasiswa untuk memunculkan alternatif lain jika dirasakan ada suatu kesalahan dalam materi (Marquit, 1978). Penulis buku ajar pasti sadar adanya makna dari setiap materi yang ditulis.

Dalam Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan, Pasal 1 Ayat 23 dijelaskan bahwa buku teks pelajaran adalah buku acuan wajib untuk digunakan di sekolah yang memuat materi pembelajaran dalam rangka peningkatan keimanan dan ketakwaan, budi pekerti dan kepribadian, kemampuan penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi, kepekaan dan kemampuan estetis, potensi fisik dan kesehatan yang disusun berdasarkan Standar Nasional Pendidikan. Buku teks pelajaran adalah sumber pembelajaran utama untuk mencapai Kompetensi Dasar (KD) dan Kompetensi Inti (KI).

Buku teks pelajaran dapat dipandang sebagai simpanan pengetahuan tentang berbagai segi kehidupan. Karena sudah dipersiapkan dari segi kelengkapan dan penyajiannya, buku teks pelajaran itu memberikan fasilitas bagi kegiatan belajar mandiri, baik tentang substansinya maupun tentang caranya. Dengan demikian, penggunaan buku teks pelajaran oleh siswa merupakan bagian dari budaya buku, yang menjadi salah satu tanda dari masyarakat yang maju. Buku ajar diharapkan memberi gambaran materi secara lengkap untuk memudahkan siswa dalam merekonstruksi gagasan pribadi tentang ilmu pengetahuan secara mandiri.

Awal Abad keduapuluh, banyak buku ajar yang diteliti muatan atau isinya berdasarkan sejarah dan filsafat sains. Adapaun penelitian berdasarkan sejarah dan filsafat sains sudah diujicobakan ke banyak buku ajar yang digunakan oleh sekolah-sekolah di seluruh dunia, termasuk pada materi struktur atom.

Penelitian dalam perspektif sejarah dan filsafat sains, atau biasa lebih dikenal dengan sebutan HPS dirasakan perlu untuk memunculkan ilmuwan-ilmuwan kreatif di masa yang akan datang. Hal ini senada dengan model ketrampilan proses yang dicanangkan oleh sistem pendidikan Indonesia. Ketrampilan proses sains lebih menekankan pada proses pembelajaran dan bukan hanya pada hasil pembelajaran. Pada kenyataannya, sekolah akan dianggap bagus jika memiliki nilai akhir yang bagus bukan pada prosesnya, ini mengindikasikan bahwa hasil akhir lebih utama daripada proses pembelajaran yang dilaksanakan.

Penelitian dalam sejarah dan filsafat sains yang lebih menekankan proses perolehan suatu ilmu pengetahuan mulai dikembangkan untuk meningkatkan kemampuan berfikir siswa dalam memahami perkembangan suatu ilmu pengetahuan.

Niaz (1998) menjelaskan bahwa terdapat delapan kriteria yang harus ada pada buku ajar untuk mengetahui proses perkembangan struktur atom. Kriteria ini dibagi menjadi tiga bagian utama, yaitu 2 hal utama dalam perkembangan model atom Thomson, 3 hal utama dalam perkembangan model atom Rutherford, dan 3 hal utama yang harus ada dalam pembahasan model atom Bohr. Sementara itu, dari jurnal resmi fisika, penelitian pada perspektif sejarah dan filsafat sains pada buku ajar baru dikembangkan di negara maju dan belum pernah diujicobakan pada buku ajar yang terdapat di negara berkembang termasuk Indonesia.

Buku ajar yang selalu bisa digunakan sebagai bahan belajar mandiri siswa, tidak pernah terlepas dari sesuatu yang bernama miskonsepsi. Miskonsepsi adalah suatu konsep yang tidak sesuai dengan konsep yang diakui oleh para ahli. Beberapa ahli lebih memilih istilah konsep alternatif untuk menyebut masalah ini.

Buku teks bisa menjadi sumber miskonsepsi, baik bahasa yang sulit dipahami atau level bahasa yang terlalu tinggi atau bahkan karena adanya penjelasan yang salah atau tidak benar. Miskonsepsi ada dalam semua bidang sains, termasuk pada buku ajar fisika. Berg (1991) menyatakan bahwa terdapat banyak miskonsepsi pada bidang fisika, mulai materi termodinamika, gerak,

hingga materi fisika modern. Faktor penyebab miskonsepsi juga banyak, salah satunya adalah faktor buku ajar dalam menjelaskan konsep (Suparno, 2013:44).

Iona dalam Paul Suparno (2013:45) menemukan bahwa miskonsepsi datang dari buku teks. Beberapa buku fisika mempunyai kesalahan, misalnya dalam menganalisis gerak benda jatuh, peneliti menemukan salah interpretasi.

Dari latar belakang tersebut, maka peneliti bermaksud melakukan penelitian dengan judul “Identifikasi miskonsepsi dan analisis isi berdasarkan kriteria HPS (*History and Philosophycal Science*) buku ajar fisika SMA/MA sederajat dengan materi struktur atom.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diidentifikasi masalah – masalah sebagai berikut :

1. Adanya indikasi lebih diutamakannya hasil belajar daripada proses belajar yang mana penilaian proses belajar merupakan hal penting pada kurikulum pendidikan sekarang.
2. Penelitian dalam perspektif sejarah dan filsafat sains pada buku ajar dalam materi struktur atom belum dikembangkan di Indonesia.
3. Terdapat banyak miskonsepsi pada bidang fisika yang salah satunya disebabkan oleh buku ajar fisika.

C. Batasan Masalah

Masalah yang akan diteliti dibatasi agar fokus dalam penelitian. Untuk memperjelas permasalahan maka batasan masalah adalah sebagai berikut :

1. Buku ajar yang dianalisis adalah 15 buku ajar fisika SMA/MA kelas XII.
2. Identifikasi miskonsepsi dan analisis isi hanya ditujukan pada materi struktur atom atau perkembangan teori atom, yaitu atom Thomson, Rutherford, dan Bohr.

D. Rumusan Masalah

Setelah dilakukan identifikasi masalah dan pembatasan masalah, maka permasalahan dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana profil lima belas buku ajar fisika SMA/MA kelas XII yang memuat materi struktur atom menurut kriteria HPS?
2. Apakah ada miskonsepsi pada lima belas buku ajar yang diteliti pada materi struktur atom berdasar kriteria HPS?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui :

1. Gambaran atau profil buku ajar fisika yang memuat materi perkembangan struktur atom menurut kriteria HPS.
2. Ada tidaknya miskonsepsi pada lima belas buku ajar yang diteliti yang memuat materi perkembangan struktur atom.

F. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dilakukannya penelitian ini adalah:

1. Memberikan informasi kepada guru mengenai gambaran atau profil buku yang digunakan oleh sekolah mengenai materi struktur atom menurut kriteria HPS.
2. Memberikan wawasan tentang konsep dan sejarah sains yang benar mengenai perkembangan teori struktur atom.
3. Menjadi bahan acuan untuk penelitian lebih lanjut mengenai perkembangan teori struktur atom, sehingga memberikan sumbang untuk kemajuan atau peningkatan mutu buku ajar.

BAB V

KESIMPULAN, IMPLIKASI, SARAN

A. KESIMPULAN

- Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian ini bisa dijabarkan sebagai berikut:
1. Tidak terdapat satu buku ajar yang masuk klasifikasi S (memuaskan) mengenai: (a) percobaan yang dilakukan Thomson mengenai sifat sinar katoda apakah partikel bermuatan ataukah gelombang (T1); (b) pengukuran nilai nisbah (e/m) untuk mengetahui apakah sinar katoda berupa ion ataukah partikel bermuatan (T2); (c) penjelasan spektrum hidrogen yang diusulkan oleh Bohr bahwa Bohr tidak tahu menahu mengenai deret Balmer saat dia mempublikasikan paper pertamanya (B2); (d) keberanian Bohr dalam menggabungkan fisika klasik dan kuantum yang kala itu dianggap radikal (B3). Disisi lain, beberapa buku masuk dalam klasifikasi S untuk: (a) Model atom Rutherford yang berlawanan dengan Model atom Thomson (R1-lima buku); (b) adanya 1:20000 partikel yang terpantul pada percobaan partikel alfa (R2-tiga buku); (c) penjelasan hamburan ganda dan hamburan tunggal yang saling bertentangan (R3-satu buku); dan (d) tujuan utama Bohr yaitu menangani masalah ketidakstabilan model atom Rutherford (B1-dua buku)
 2. Miskonsepsi ditemukan pada penjelasan: (a) model atom Rutherford dan percobaannya yang berlawanan dengan model atom Thomson (R1-tujuh

- buku); dan (b) pengukuran nilai nisbah (e/m) untuk mengetahui apakah sinar katoda berupa ion ataukah partikel bermuatan (T2- satu buku)
3. Miskonsepsi pada penjelasan percobaan partikel alfa mengindikasikan buku ajar tidak memperhatikan atau menggunakan rujukan dari penemu teori atom atau bahkan menggunakan rujukan lain yang salah. Ini dapat dilihat dari adanya kesalahan yang sama pada tujuh buku ajar.

B. IMPLIKASI

Berdasarkan kesimpulan diatas, implikasi dari penelitian ini adalah dapat memberi informasi pada penulis buku ajar mengenai perlunya konten sejarah dan filsafatnya agar tidak terjadi miskonsepsi di kemudian hari. Hal ini dirasa penting karena merangsang siswa untuk kembali berfikir sebagaimana penemu dahulu memikirkan penemuannya.

C. SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan hasil yang diperoleh, ada beberapa saran, yaitu:

1. Perlunya pertimbangan penulis buku untuk memuat konten HPS, karena banyak buku yang melewatkannya muatan sejarah dan filsafat sains dalam penulisan buku ajar.
2. Perlunya bagi guru memperhatikan isi buku yang akan digunakan sebagai bahan ajar disekolah untuk mengurangi miskonsepsi.
3. Perlunya memperhatikan sejarah dan filsafat sains bagi peneliti selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, Mikrajuddin. (2006). **Diktat Fisika Dasar 2 tahap persiapan bersama ITB.** Bandung: Penerbit FMIPA ITB
- Andi Desi Yuliana Mukti. (2012). **Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA kelas X Semester Gasal.** Skripsi. Tidak diterbitkan, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). **Dasar-dasar evaluasi pendidikan.** Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. (2013). **Prosedur penelitian, suatu pendekatan praktik.** Jakarta: Rineka cipta.
- Baharuddin, S.A, (2013). **Sejarah untuk semua.** Malaysia : Tim Sejarah.
- Berg, Euwe V.D. (1991). **Miskonsepsi Fisika dan Remediasi.** Salatiga: Penerbit Universitas Kristen Satya Wacana
- Bohr, N. (1913). **On the constitution of atoms and molecules.** Philosophical Magazine.
- Budikase, E, dan Nyoman Kertiyasa. (2009). **Fisika 3.** Yogyakarta: Balai Pustaka.
- Budiningsih, Asri. (2012). **Belajar dan pembelajaran.** Jakarta: Rineka cipta.
- Budiyanto, Joko. (2009). **Fisika Untuk SMA/MA Kelas XII.** Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Cooper, L.N. (1970). **An Intoduction to the Meaning and Sctucture of Physics** (short edition). New York: Harper&Row
- Depdiknas. (2013). **Peraturan Pemerintah Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan, Pasal 1 Ayat 23**
- Drajat. (2009). **Fisika SMA kelas XII.** Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Dahar. 2011. Jakarta: Balai Pustaka.**Dahar, R.W. (2011).** Teori-teori Belajar & Pembelajaran. Jakarta: Erlangga

Foster, Bob. (2009). **Fisika untuk SMA/MA kelas XII semester 2**. Jakarta: Penerbit Erlangga

Handayani, Sri, dan Ari Damari. (2009). **Fisika Untuk SMA/MA Kelas XII**. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Indrajit, Dudi. (2009). **Mudah dan Aktif Belajar Fisika**. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

Kanginan, Marthen. (2010). **Fisika SMA XII**. Jakarta: Penerbit Erlangga.

Klinken, Gerry Van. (2004). **Revolusi Fisika: Dari Alam Ghaib ke Alam Nyata**. Jakarta: KPG (Kepustakaan Populer Gramedia).

Lakatos (1970). **Falsification and the methodology of scientific research programmes Criticism and the Growth of Knowledge**. Cambridge: Cambridge University Press

Marquit E. (1978). **Philosophy of physics in general physics courses**. Am. J. Phys. 46 784–9

Menon, Gayatri. (2011). **History and philosophy of science**. Madras: university of Calicut School of Distance.

Muljono, Pudji. (Januari 2007). **Kegiatan Penilaian Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah**. Bulletin BNSP Vol. II No.1.

Mustofa, Bisri. (2007). **Tuntunan Karya Ilmiah**. Yogyakarta : Panji pustaka.

Niaz, M. (1998). **From cathode rays to alpha particles to quantum of action: a rational reconstruction of structure of the atom and its implications for chemistry textbooks**. Sci. Educ. 82 527–52

Niaz, M, Kwon, S., Kim, N., Lee, G.. (2013). **General physics textbooks discuss scientists' ideas about atomic structure? A case in Korea**. Phys. Educ. 48 57

Purwanto, Budi. (2009). **Fisika 3**. Jakarta: 3 Serangkai.

Ratna, W.D, (2011). **Teori-teori belajar dan pembelajaran**. Jakarta : Penerbit Erlangga

Rodríguez, M and Niaz M. (2004). **A reconstruction of structure of the atom and its implications for general physics textbooks**. J. Sci. Educ. Technol. 13 409–24

- Rosyid, M.F, dkk. (2013). **Fisika 3**. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Rutherford, E. (1911). **The Scattering of alpha and beta particles by matter and the structure of the Atom**. Philosophical Magazine
- Sanjaya, Wina. (2008). **Perencanaan dan desain sistem pembelajaran**. Jakarta: Kencana.
- Sangwoon Kwon and Gyoungho Lee . (2013). **Controversy and Narrative in Textbooks: How Korean physics textbooks describe the atomic structure?**. Sci. Educ.
- Saripudin, Aip. Dkk. (2009). **Fisika SMA kelas XII**. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Siswanto, dan Sukaryadi. (2009). **Fisika Untuk SMA/MA Kelas X**. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sugiyono. (2010). **Metode Penelitian Pendidikan**. Bandung : Alfabeta.
- Suharyanto. (2009). **Fisika SMA/MA Kelas XII**. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sukmadinata. (2012). **Metode Penelitian Pendidikan**. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Suparno, Paul. (2005). **MiskONSEPSI dan PerUBAHAN Konsep dalam Pendidikan Fisika**. Yogyakarta: PT Gramedia Widia Sarana
- Suparno, dan Tri Widodo. (2009). **Panduan Pembelajaran Fisika**. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Supiyanto. (2009). **Fisika untuk SMA/MA kelas XII**. Jakarta: penerbit phiβeta.
- Supriyadi, Dedi. (2000). **Anatomi Buku Sekolah di Indonesia**. Yogyakarta: Adicita Karya Nusa.
- Thomson, J.J. (1897). **Cathode Rays**. Philosophical Magazine
- Thomson, J.J. (1907). **The Cospuscular Theory of Matter**. London: Costanble
- Widoyoko, Eko Putro. (2012). **Teknik Penyusunan Insrumen Penelitian**. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Wospakrik, Hans J. (2005). **Dari Atomos hingga Quark**. Jakarta: KPG.

Lampiran 1

Perbandingan Hasil Penelitian

Peneliti dan Tahun	Judul	Tujuan	Metode/Instrumen
Mansoor Niaz, Sangwoon Kwoon, Nahyun Kim, dan Gyoungho Lee (2013)	<i>Do general physics textbooks discuss scientists' ideas about atomic structure? A case in Korea</i>	Mengevaluasi 16 buku ajar yang terbit dan digunakan di korea selatan	Diskusi dan analisis Dokumen
Andi Desi Yuliana Mukti (2012)	Identifikasi Miskonsepsi dalam Buku Ajar Fisika SMA kelas X Semester Gasal	Mengetahui ada tidaknya miskonsepsi dan prosentase konsep yang berpotensi terjadi miskonsepsi dari buku ajar Fisika SMA	Studi Pustaka dan Wawancara
Sangwoon Kwon dan Gyoungho Lee (2013)	<i>Controversy and Narrative in Textbook: How Korean physics textbook describe the atomic structure?</i>	Evaluasi buku ajar fisika yang digunakan di korea pada materi struktur atom dilihat dari segi narasi	Analisis Struktur cerita dan pendekatan Narasi
Maria A Rodriguez dan Mansoor Niaz (2004)	<i>A Reconstruction of Structure of the Atom and Its Implications for General Physics Textbook: A History and Philosophy of science Perspective</i>	Mengevaluasi 41 buku fisika yang digunakan di amerika serikat dengan materi perkembangan struktur atom berdasarkan kriteria HPS	Diskusi dan Analisis dokumen

Peneliti dan Tahun	Judul	Tujuan	Metode/Instrumen
Moh Abdul Jabar (2016)	Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (history and Philosophycal Science) Buku Ajar Fisika SMA/MA pada Materi Struktur Atom	Memberikan gambaran/profil buku ajar yang memuat materi struktur atom pada perspektif HPS dan melihat ada tidaknya miskonsepsi pada buku tersebut	Triangulasi data

LEMBAR VALIDASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI PERSPEKTIF HPS BUKU AJAR SMA MATERI STRUKTUR ATOM



Petunjuk Pengisian

1. Validasi yang akan dilakukan meliputi : validasi isi dan validasi konstruk
2. Gagasan hanya dibatasi dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) saja
3. Klasifikasi didasarkan pada hal berikut:
 - a. **S (Satisfactory)** : gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan singkat
 - b. **SM (Satisfactory but Misconception)**: adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom
 - c. **M (Mention)** : hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - d. **MM (Mention but Misconception)**: salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - e. **N (No Mention)**: Tidak memuat apapun mengenai kriteria
4. Bapak/Ibu dimohon berkenan memberi tanda centang (✓) pada kolom Validasi untuk menilai keterkaitan Pedoman Klasifikasi dengan Kriteria maupun acuan kriteria dengan rincian sebagai berikut :

V = Valid
VDR = Valid Dengan Revisi
TV = Tidak Valid
5. Kolom saran berisikan masukan mengenai kurang tidaknya aspek pada pedoman klasifikasi berkaitan dengan acuan kriteria maupun kriteria



Format Validasi Ahli

terhadap Instrumen Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (History and Philosophical Science) Buku Ajar Fisika

SMA/MA Sederajat Pada Materi Struktur Atom

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Catode rays as charge particle or waves in the eter (T1)	Membahas tujuan eksperimen yang dipimpin oleh Thomson mengenai kontroversi sifat sinar katoda	(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut:		√		Kriteria hanya membahas eksperimen yang dilakukan, bagian kesimpulan dimasukkan dalam bagian berikutnya
			<ul style="list-style-type: none"> - Membahas adanya beda pendapat para fisikawan kala itu mengenai sifat sinar katoda dan Thomson tau akan hal tersebut - Cara pengambilan kesimpulan oleh Thomson mengenai sifat sinar katoda yang diperoleh dari percobaan - Postulat Thomson 				
			(Satisfactory but Misconception) SM				
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle (T2)	Penjelasan Thomson mengenai percobaan untuk memperoleh nilai nisbah e/m dan cara identifikasi sinar katoda, sebagai ion atau sebagai partikel bermuatan.	(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.		✓		
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			
		(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut: - Hasil yang diperoleh Thomson mengenai nisbah dan kesimpulan yang diambil Thomson		✓		Model eksperimen sudah dijelaskan sebelumnya. Harus ada kesimpulan persamaan
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Nuclear atom (R1)	Eksperimen yang dilakukan Rutherford menggunakan partikel alfa untuk mengecek ulang model atom Thomson	(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan hal yang mendasari Rutherford untuk melakukan eksperimen - Sikap Rutherford mengenai model atom Thomson - Skema percobaan Rutherford dan penarikan kesimpulan melalui model atomnya 	√			
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√		

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field (R2)	Menjelaskan argumen penting mengenai percobaan Rutherford bukan pada pemblokiran dengan sudut besar pada partikel alfa akan tetapi adanya 1 dari 20.000 partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut besar atau dipantulkan balik	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Skema penyebaran hamburan partikel alfa - Penjelasan model atom Rutherford mengenai adanya pantulan balik partikel alfa yang ditembakkan		✓		Bagian Ini tidak menjelaskan rasio
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			
Single/compound scattering of alpha particle (R3)	Membahas pertentangan mengenai hipotesis hamburan tunggal Rutherford	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan jenis hamburan dan hal hal yang mendasari serta efek yang		✓		-Jenis hamburan harus spesifik -Belum ada aspek pertentangan

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
dengan hipotesis hamburan ganda Thomson pada partikel alfa			<p>ditimbulkan</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memuat adanya pertentangan kubu Thomson dan Rutherford mengenai model atom masing-masing. 				
				✓			
Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom (B1)	Menjelaskan tujuan utama Bohr mengenai model atom Rutherford	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan tujuan pertama Bohr yang bukan pada masalah deret, tetapi pada masalah stabilitas model atom 		✓		

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
			Rutherford - Usulan model atom oleh Bohr dan cara penanganannya				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.		✓	
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓		
Explanations of the hydrogen line spectrum (B2)	Ketidaktahuan Bohr mengenai publikasi penelitian oleh Paschen maupun Balmer mengenai spektrum hidrogen	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan ketidaktahuan Bohr pada penelitian Balmer dan Paschen mengenai spektrum hidrogen - Tidak adanya interpretasi induktif atau	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
saat ia mengeluarkan artikel pertamanya.			positivistik				
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√			
Deep philosophical chasm (B3)	Penggabungan ide planck ke dalam elektrodinamika klasik Maxwell oleh Bohr untuk menjelaskan model atom.	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan keunikan Bohr diluar kebiasaan para fisikawan kala itu mengenai penggabungan ide Planck ke dalam mekanika klasik. - Penjelasan Bohr mengenai model atomnya		√		Elektrodinamika Maxwell
		(Satisfactory but	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
		(Misconception) SM✓					
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			



Kesimpulan, Saran, dan Perbaikan



Yogyakarta, Februari 2016

Validator

Idham Syah Alam, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : *IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*
 NIP :
 Jabatan Fungsional :
 Instansi : *PRODI PENDIDIKAN UIN SUNAN KALIJAGA*

Berdasarkan kajian instrumen penelitian untuk Skripsi yang diajukan saudara:

Nama : Moh. Abdul Jabar
 NIM : 11690037
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan judul:

Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat pada Materi Struktur Atom.

Memutuskan Instrumen berupa: **Lembar Observasi**

- 1. Valid
- 2. Valid dengan Revisi
- 3. Tidak Valid (Tidak dapat digunakan sebagai Instrumen Penelitian)
(Lingkari salah satu)

Keputusan ini diberikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 5 PEbruari 2016

Validator,

[Signature]
2016
IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.

NIP

LEMBAR VALIDASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI PERSPEKTIF HPS BUKU AJAR SMA MATERI STRUKTUR ATOM



Petunjuk Pengisian

1. Validasi yang akan dilakukan meliputi : validasi isi dan validasi konstruk
2. Gagasan hanya dibatasi dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) saja
3. Klasifikasi didasarkan pada hal berikut:
 - a. **S (Satisfactory)** : gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan singkat
 - b. **SM (Satisfactory but Misconception)**: adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom
 - c. **M (Mention)** : hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - d. **MM (Mention but Misconception)**: salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - e. **N (No Mention)**: Tidak memuat apapun mengenai kriteria
4. Bapak/Ibu dimohon berkenan memberi tanda centang (✓) pada kolom Validasi untuk menilai keterkaitan Pedoman Klasifikasi dengan Kriteria maupun acuan kriteria dengan rincian sebagai berikut :

V = Valid
VDR = Valid Dengan Revisi
TV = Tidak Valid
5. Kolom saran berisikan masukan mengenai kurang tidaknya aspek pada pedoman klasifikasi berkaitan dengan acuan kriteria maupun kriteria



Format Validasi Ahli

terhadap Instrumen Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (History and Philosophical Science) Buku Ajar Fisika

SMA/MA Sederajat Pada Materi Struktur Atom

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Catode rays as charge particle or waves in the eter (T1)	Membahas tujuan eksperimen yang dipimpin oleh Thomson mengenai kontroversi sifat sinar katoda	(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut:	√			
			<ul style="list-style-type: none"> - Membahas adanya beda pendapat para fisikawan kala itu mengenai sifat sinar katoda dan Thomson tau akan hal tersebut - Cara pengambilan kesimpulan oleh Thomson mengenai sifat sinar katoda yang diperoleh dari percobaan - Postulat Thomson 				
			Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.				
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√			
		(Mention but)	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle (T2)	Penjelasan Thomson mengenai percobaan untuk memperoleh nilai nisbah e/m dan cara identifikasi sinar katoda, sebagai ion atau sebagai partikel bermuatan.	(Misconception) MM	yang tanpa penjelasan.				
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			
		(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut: - Hasil yang diperoleh Thomson mengenai nisbah dan kesimpulan yang diambil Thomson		✓		
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
Nuclear atom (R1)	Eksperimen yang	(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
dilakukan Rutherford menggunakan partikel alfa untuk mengecek ulang model atom Thomson		S	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan hal yang mendasari Rutherford untuk melakukan eksperimen - Sikap Rutherford mengenai model atom Thomson - Skema percobaan Rutherford dan penarikan kesimpulan melalui model atomnya 				
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√			
Probability of large deflections is	Menjelaskan argumen penting mengenai	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut:	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field (R2)	percobaan Rutherford bukan pada pembelokan dengan sudut besar pada partikel alfa akan tetapi adanya 1 dari 20.000 partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut besar atau dipantulkan balik		- Skema penyebaran hamburan partikel alfa - Penjelasan model atom Rutherford mengenai adanya pantulan balik partikel alfa yang ditembakkan				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓		
Single/compound scattering of alpha particle (R3)	Membahas pertentangan mengenai hipotesis hamburan	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan jenis hamburan dan hal hal	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
tunggal Rutherford dengan hipotesis hamburan ganda Thomson pada partikel alfa			yang mendasari serta efek yang ditimbulkan - Memuat adanya pertentangan kubu Thomson dan Rutherford mengenai model atom masing-masing.				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√		
Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom (B1)	Menjelaskan tujuan utama Bohr mengenai model atom Rutherford	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan tujuan pertama Bohr yang bukan pada masalah deret, tetapi pada	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
			masalah stabilitas model atom Rutherford - Usulan model atom oleh Bohr dan cara penanganannya				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√		
Explanations of the hydrogen line spectrum (B2)	Ketidaktahuan Bohr mengenai publikasi penelitian oleh Paschen maupun Balmer mengenai	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan ketidaktahuan Bohr pada penelitian Balmer dan Paschen mengenai spektrum hidrogen	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
spektrum hidrogen saat ia mengeluarkan artikel pertamanya.			- Tidak adanya intepretasi induktif atau positivistik				
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			
Deep philosophical chasm (B3)	Penggabungan ide planck ke dalam elektrodinamika klasik Maxwell oleh Bohr untuk menjelaskan model atom.	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut:	✓			
			<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan keunikan Bohr diluar kebiasaan para fisikawan kala itu mengenai penggabungan ide Planck ke dalam mekanika klasik. - Penjelasan Bohr mengenai model atomnya 				
			(Satisfactory)	Membahas seluruh aspek pada S, akan	✓		

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
		but Misconception) SM	tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.				
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			



Kesimpulan, Saran, dan Perbaikan



Yogyakarta, Februari 2016

Validator

Norma Sidik Risdianto, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : *Norma Sidik Risdianto*
 NIP : *198706302015031003*
 Jabatan Fungsional :
 Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Berdasarkan kajian instrumen penelitian untuk Skripsi yang diajukan saudara:

Nama : Moh. Abdul Jabar
 NIM : 11690037
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan judul:

Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (*History and Philosophycal Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat pada Materi Struktur Atom.

Memutuskan Instrumen berupa: **Lembar Observasi**

1. Valid
2. Valid dengan Revisi
3. Tidak Valid (Tidak dapat digunakan sebagai Instrumen Penelitian)
(Lingkari salah satu)

Keputusan ini diberikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta,

Validator,

Norma Sidik Risdianto
 NIP *198706302015031003*

LEMBAR VALIDASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI PERSPEKTIF HPS BUKU AJAR SMA MATERI STRUKTUR ATOM



Petunjuk Pengisian

1. Validasi yang akan dilakukan meliputi : validasi isi dan validasi konstruk
2. Gagasan hanya dibatasi dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) saja
3. Klasifikasi didasarkan pada hal berikut:
 - a. **S (Satisfactory)** : gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan singkat
 - b. **SM (Satisfactory but Misconception)**: adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom
 - c. **M (Mention)** : hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - d. **MM (Mention but Misconception)**: salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - e. **N (No Mention)**: Tidak memuat apapun mengenai kriteria
4. Bapak/Ibu dimohon berkenan memberi tanda centang (✓) pada kolom Validasi untuk menilai keterkaitan Pedoman Klasifikasi dengan Kriteria maupun acuan kriteria dengan rincian sebagai berikut :

V = Valid
VDR = Valid Dengan Revisi
TV = Tidak Valid
5. Kolom saran berisikan masukan mengenai kurang tidaknya aspek pada pedoman klasifikasi berkaitan dengan acuan kriteria maupun kriteria



Format Validasi Ahli

**terhadap Instrumen Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (History and Philosophical Science) Buku Ajar Fisika
SMA/MA Sederajat Pada Materi Struktur Atom**

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Catode rays as charge particle or waves in the eter (T1)	Membahas tujuan eksperimen yang dipimpin oleh Thomson mengenai kontroversi sifat sinar katoda	(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut:	√			
			<ul style="list-style-type: none"> - Membahas adanya beda pendapat para fisikawan kala itu mengenai sifat sinar katoda dan Thomson tau akan hal tersebut - Cara pengambilan kesimpulan oleh Thomson mengenai sifat sinar katoda yang diperoleh dari percobaan - Postulat Thomson 				
			Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.				
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√			
		(Mention but) MB	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S				

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle (T2)	Penjelasan Thomson mengenai percobaan untuk memperoleh nilai nisbah e/m dan cara identifikasi sinar katoda, sebagai ion atau sebagai partikel bermuatan.	(Misconception) MM	yang tanpa penjelasan.				
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			
		(Satisfactory) S	Buku memuat aspek kunci sebagai berikut: - Hasil yang diperoleh Thomson mengenai nisbah dan kesimpulan yang diambil Thomson	✓			
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
Nuclear atom (R1)	Eksperimen yang	(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
dilakukan Rutherford menggunakan partikel alfa untuk mengecek ulang model atom Thomson		S	<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan hal yang mendasari Rutherford untuk melakukan eksperimen - Sikap Rutherford mengenai model atom Thomson - Skema percobaan Rutherford dan penarikan kesimpulan melalui model atomnya 				
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√			
Probability of large deflections is	Menjelaskan argumen penting mengenai	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut:	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field (R2)	percobaan Rutherford bukan pada pembelokan dengan sudut besar pada partikel alfa akan tetapi adanya 1 dari 20.000 partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut besar atau dipantulkan balik		- Skema penyebaran hamburan partikel alfa - Penjelasan model atom Rutherford mengenai adanya pantulan balik partikel alfa yang ditembakkan				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓		
Single/compound scattering of alpha particle (R3)	Membahas pertentangan mengenai hipotesis hamburan	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan jenis hamburan dan hal hal	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
tunggal Rutherford dengan hipotesis hamburan ganda Thomson pada partikel alfa			yang mendasari serta efek yang ditimbulkan - Memuat adanya pertentangan kubu Thomson dan Rutherford mengenai model atom masing-masing.				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓		
Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom (B1)	Menjelaskan tujuan utama Bohr mengenai model atom Rutherford	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan tujuan pertama Bohr yang bukan pada masalah deret, tetapi pada	✓			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
			masalah stabilitas model atom Rutherford - Usulan model atom oleh Bohr dan cara penanganannya				
			(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	√		
			(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	√		
			(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	√		
			(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	√		
Explanations of the hydrogen line spectrum (B2)	Ketidaktahuan Bohr mengenai publikasi penelitian oleh Paschen maupun Balmer mengenai	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut: - Menjelaskan ketidaktahuan Bohr pada penelitian Balmer dan Paschen mengenai spektrum hidrogen	√			

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
spektrum hidrogen saat ia mengeluarkan artikel pertamanya.			- Tidak adanya interpretasi induktif atau positivistik				
		(Satisfactory but Misconception) SM	Membahas seluruh aspek pada S, akan tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.	✓			
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			
Deep philosophical chasm (B3)	Penggabungan ide planck ke dalam elektrodinamika klasik Maxwell oleh Bohr untuk menjelaskan model atom.	(Satisfactory) S	Buku ajar memuat aspek kunci sebagai berikut:	✓			
			<ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan keunikan Bohr diluar kebiasaan para fisikawan kala itu mengenai penggabungan ide Planck ke dalam mekanika klasik. - Penjelasan Bohr mengenai model atomnya 				
			(Satisfactory)	Membahas seluruh aspek pada S, akan	✓		

Kriteria	Acuan Kriteria	Klasifikasi	Pedoman Klasifikasi	Validasi			Saran
				V	VDR	TV	
		but Misconception) SM	tetapi ada kesalahan dalam penjelasan.				
		(Mention) M	Memuat aspek pada S tanpa adanya penjelasan aspek.	✓			
		(Mention but Misconception) MM	Adanya kesalahan dalam memuat aspek S yang tanpa penjelasan.	✓			
		(No Mention) N	Tidak memuat klasifikasi, baik berupa penjelasan maupun gambar	✓			



Kesimpulan, Saran, dan Perbaikan



Yogyakarta, Februari 2016

Validator

Rachmad Resmiyanto, M.Sc

LEMBAR PERSETUJUAN VALIDITAS INSTRUMEN PENELITIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rachmad Resmiyanto
 NIP : 19820322 201503 1 002
 Jabatan Fungsional : -
 Instansi : PFIS UIN SUKA

Berdasarkan kajian instrumen penelitian untuk Skripsi yang diajukan saudara:

Nama : Moh. Abdul Jabar
 NIM : 11690037
 Program Studi : Pendidikan Fisika

Dengan judul:

Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi dalam Perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat pada Materi Struktur Atom.

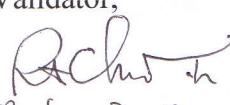
Memutuskan Instrumen berupa: **Lembar Observasi**

- 1. Valid
- 2. Valid dengan Revisi
- 3. Tidak Valid (Tidak dapat digunakan sebagai Instrumen Penelitian)
(Lingkari salah satu)

Keputusan ini diberikan agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, Februari 2016

Validator,


 Rachmad Resmiyanto

NIP 19820322 201503 1 002

Penulis : Bob Foster (Penerbit Erlangga)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	Ide dasar Lenard digunakan oleh Rutherford untuk pengujian lanjut teori atom Thomson. Percobaan yang terkenal ini dilakukan tahun 1911 dengan sebutan percobaan hamburan partikel alfa. gambaran dari model atom Rutherford tersebut mirip dengan susunan tata surya dengan matahari sebagai inti dan planet-planet sebagai elektron. Sebagian besar partikel alfa dapat menembus lempeng emas karena jarak antara inti dan elektron jauh lebih besar dibandingkan ukuran inti dari electron tersebut (p.27-28)
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	S	Hasil yang diperoleh begitu mengejutkan mereka. Sebagian besar partikel alfa dapat menembus lempeng logam emas tersebut, padahal partikel alfa berukuran besar. Hanya sebagian kecil dari partikel alfa yang dipantulkan dengan sudut lebih besar dari 90° , yaitu sebanyak 1 diantara 20.000 partikel. Ada juga partikel alfa yang dibelokkan dan mengenai layar. (p.27)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Marthen Kanginan (Penerbit Erlangga)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	M	Menurut para ahli fisika tahun 1870-an, cahaya kehijau-hijauan ini adalah akibat radiasi sinar yang bergerak dari katoda menuju anoda. Sinar ini dinamakan sinar katoda . Para fisikawan bertanya “ apakah sinar katoda seperti cahaya atau partikel bermuatan? Jika bermuatan, apakah jenis muatannya? “ melalui penelitian lebih lanjut diketahui bahwa sinar katoda merupakan partikel bermuatan negatif (p.33)
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	M Thomson mendapatkan bahwa nilai e/m tidak bergantung pada jenis logam katoda dan jenis gas dalam tabung. Dari sini Thomson menarik kesimpulan penting bahwa partikel-partikel sinar katoda

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			<u>adalah unsur pokok dari semua materi (zat)</u> Thomson berhasil menemukan nilai e/m dari elektron dan menarik kesimpulan penting bahwa <u>elektron pastilah partikel paling dasar</u> dari setiap materi. (p.35)
3	Nuclear atom	N	-
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	N	-
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	MM	Pada tahun 1911 orang besar Denmark, Neils Bohr (1885-1962) tiba di Inggris. Ia mulai bekerja dengan Thomson kemudian dengan Rutherford. <u>Ia tidak terkungkung dengan model atom Rutherford yang kala itu diperbincangkan</u> . Intuisinya berkata bahwa seperti halnya spektrum radiasi benda hitam yang tak dapat dijelaskan oleh fisika klasik, fisika klasik pun tak dapat diterapkan pada struktur atom. <u>Itulah sebabnya model atom Rutherford gagal menjelaskan kestabilan atom</u> dan spektrum garis atom hidrogen.
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	SM	<u>Balmer telah menawarkan rumus deret Balmer</u> untuk spektrum tampak atom hidrogen (persamaan matematis). . . . Rumus deret

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			<p>ini diperoleh Balmer murni berdasarkan hubungan matematis yang konsisten dengan hasil pengamatan panjang gelombang deret. Ia tidak menurunkan rumusnya dari model fisika atau teori fisika. Tidak ada alasan secara fisika sama sekali mengapa rumusnya cocok dengan hasil pengamatan. Tetapi anda akan lihat <u>rumus Balmer ini mengalami terobosan besar Bohr pada awal 1913.</u> (p.43). Akhirnya dengan menggunakan rumus rumus kuantum Planck-Einstein, $E = hf$, <u>Bohr dapat menurunkan rumus deret Balmer</u> secara fisika. <u>Kesuksesannya menemukan rumus Balmer</u> secara fisika <u>memacu Bohr untuk segera menyelesaikan makalahnya tentang model atom hidrogen.</u></p>
8	Deep philosophical chasm.	MM	<p>Bohr yakin bahwa model atom Rutherford haruslah digabungkan dengan konsep teori kuantum Planck-Einstein, <u>bahwa energi adalah diskret.</u> Ia juga tahu bahwa ia harus menggunakan pemikirannya ini <u>untuk dapat menurunkan rumus Deret Balmer.</u> (p.43)</p>

Penulis : DR. Eng. Mikrajuddin Abdullah, M.Si (FMIPA ITB)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	M	Pengukuran lebih lanjut terhadap sinar tersebut (sinar katoda) didapatkan sifat berikut ini : (buku menuliskan sifat sifat sinar). . . . pengamatan-pengamatan diatas <u>menunjukkan bahwa sinar katoda merupakan partikel bermuatan negatif.</u>
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	Untuk mengecek model atom Thomson, Rutherford menembakkan lapisan tipis emas dengan partikel alfa. Partikel alfa merupakan partikel berenergi tinggi yang dipancarkan dari unsur radioaktif. Kemudian sinar alfa yang dipantulkan atau diteruskan oleh lapisan emas tersebut dideteksi. . (buku menggabarkan skema percobaan yang dilakukan Rutherford dan hasil percobaannya).. Adanya bermacam-macam sudut pantulan ini tidak dapat dijelaskan dengan model atom Thomson. Dengan demikian model atom Thomson tidak terbukti. Bagaimana menjelaskan hasil percobaan Rutherford yang tidak sejalan dengan model atom Thomson ? Hasil percobaan Rutherford dapat dijelaskan sebagai berikut:

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			<p>i) ... (buku menjelaskan hasil percobaan)...</p> <p>Karena elektron dan inti saling Tarik menarik melalui gaya Coulomb, maka agar elektron tidak bergabung dengan inti, elektron haruslah berputar mengitari inti dengan kecepatan tertentu. <u>Hal ini serupa dengan gerak planet yang berputar mengitari matahari untuk menghindari jatuh ke matahari akibat gaya gravitasi.</u></p> <p>(p.523)</p>
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	N	-
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	S	<p>.... Pada akhirnya elektron akan jatuh berstu dengan inti, yang berarti eksistensi atom menjadi hilang. Dengan kata lain, konsekuensi model atom Rutherford adalah atom tidak stabil. Tetapi prediksi ini tidak sesuai dengan pengamatan bahwa atom sangat stabil.</p> <p>Untuk mengatasi masalah yang dihadapi model atom Rutherford, Bohr mengusulkan model kuantum untuk atom. Bohr pada dasarnya mendukung model atom Rutherford, tetapi elektrodinamika klasik dibatasi keberlakuannya pada skala atom. Bangunan atom sebagai inti yang dikelilingi elektron seperti yang</p>

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			<p>dikemukakan Rutherford adalah benar. Hanya Bohr mengusulkan keberadaan sejumlah lintasan yang dimiliki elektron sehingga teori elektrodinamika klasik tidak berlaku. Jika elektron berada pada lintasan-lintasan tersebut, maka elektron tidak memancarkan gelombang sehingga energi elektron tetap dan lintasannya tidak berubah. Lintasan-lintasan tersebut disebut stasioner atau orbit.</p> <p>Jika berada diluar lintasan stasioner maka teori elektrodinamika klasik berlaku dan elektron memancarkan gelombang elektromagnetik. Akibatnya, energi elektron berkurang dan elektron jatuh ke lintasan stasioner yang memiliki energi lebih rendah.</p> <p>.... (buku mendeskripsikan persamaan matematisnya)... Teori Bohr berlaku untuk atom yang hanya memiliki satu elektron seperti atom hidrogen atau atom lain yang hampir semua elektron (hanya menyisakan satu) terlepas dari atom. (p.528)</p>
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	M	Bohr mengusulkan model kuantum untuk atom. Bohr pada dasarnya mendukung model atom Rutherford, tetapi elektrodinamika klasik dibatasi keberlakunya pada skala atom

Penulis : Joko Budiyanto (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	<p>Model atom Thomson akhirnya diuji oleh Rutherford (1871-1937). Dia melakukan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada lempeng emas yang sangat tipis dengan ukuran 0,01 mm atau kira-kira setebal 2000 atom. Ternyata partikel alfa itu tidak seluruhnya menembus secara lurus, artinya beberapa diantaranya dibelokkan membentuk sudut antara 90° sampai 120°.</p> <p>Apabila model atom Thomson benar, partikel alfa tersebut seharusnya melintas lurus (tidak dibelokkan). <u>Karena massa dan energi partikel alfa jauh lebih besar daripada elektron dan proton dalam atom</u>, sehingga <u>lintasannya tidak terganggu oleh elektron dan proton dalam atom</u>.</p>
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	N	-

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	MM	<u>Teori atom Bohr dilandasi oleh teori atom Rutherford dan Max Planck. Dalam teori atomnya</u> , Bohr menyatakan bahwa electron yang mengelilingi inti atom berada pada lintasan atau orbit tertentu yang disebut orbit stabil atau orbit kuantum.

Penulis : Sri Handayani, dkk (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	N	-
4	Probability of large deflections is exceedingly small,	N	-

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
	as the atom is the seat of an intense electric field		
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Suharyanto, dkk (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	Untuk menguji model atom Thomson, maka Rutherford mengadakan percobaan dengan menembakkan atom-atom dengan partikel alfa, yaitu partikel dengan massa empat kali massa atom hidrogen dan muatan positif sebesar dua kali muatan elektron. . . . (buku memuat skema percobaan yang dilakukan oleh

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			<p><i>Rutherford)...</i></p> <p>Berdasarkan hasil percobaan diharapkan semua partikel alfa menembus lurus lempengan emas, akan tetapi dalam hasil pengamatan diperoleh ada partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut antara 90° sampai 180°. Hal terakhir yang tidak cocok dengan model atom Thomson.</p> <p>.... (<i>buku mengulas skema Rutherford)</i>...</p> <p><u>Berdasarkan hasil percobaannya ini kemudian Rutherford menyusun model atomnya</u> yang secara garis besar adalah sebagai berikut:</p> <p>... (<i>buku menjelaskan model atom inti atom Rutherford)</i>.... (p.243)</p>
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	N	-
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Drajat (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	<p>Teori atom Thomson pada 1911 diuji oleh <u>seorang ahli fisika yang berasal dari Inggris, Ernest Rutherford</u>. Ia menguji kebenaran teori atom Thomson dengan melakukan percobaan menggunakan partikel alfa yang ditembakkan pada sebuah keping logam emas yang sangat tipis. . . (buku mendeskripsikan sifat sinar alfa dan skema percobaan Rutherford)..</p> <p>Rutherford memiliki asumsi bahwa jika teori atom Thomson benar, maka seluruh partikel alfa dengan energi yang besar harus menembus lurus keping tipis emas tersebut. Sebab, atom-atom keping logam netral tidak menghalangi partikel alfa yang bermuatan listrik positif. Akan tetapi, beberapa partikel alfa dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan. Atas dasar fakta ini, Rutherford kemudian berkesimpulan: ..(buku menuliskan</p>

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			kesimpulan Rutherford mengenai model atomnya)... (p.248)
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	N	-
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	M	Untuk menguatkan teori atom yang diusulkannya, Bohr menyusun dua postulat tentang atom. <u>Postulat ini dikalangan para ilmuwan pada saat itu dipandang radikal.</u>

Penulis : Supiyanto (Phibeta)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
3	Nuclear atom	M	<p>Model atom Thomson ini tidak bertahan lama karena adanya percobaan yang dilakukan oleh Ernest Rutherford pada tahun 1911, yang membuktikan bahwa ternyata muatan atom tidak tersebar merata diseluruh bagian atom, tetapi terkonsentrasi di bagian tengah atom yang kemudian disebut inti atom.</p> <p>Percobaan Rutherford yang menggugurkan model atom Thomson adalah percobaan partikel alfa. dalam percobaan ini, berkas partikel alfa, partikel yang bermuatan listrik positif ditembakkan kearah suatu logam tipis, misalnya terbuat dari emas. Menurut model atom Thomson, partikel alfa yang ditembakkan ini akan menembus lurus logam emas dan tidak dihamburkan karena massa partikel alfa jauh lebih besar daripada massa elektron.</p> <p>.. (gambar skema percobaan Rutherford)..</p> <p>Hasil percobaan Rutherford bertentangan dengan yang diprediksikan oleh Thomson.</p> <p>Akhirnya Rutherford menciptakan suatu model atomnya (<i>gambar model atom Rutherford</i>) (p.247)</p>
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	M	Ternyata, sebagian besar partikel alfa diteruskan karena sebagian besar atom merupakan ruang kosong. Dan, ada sedikit partikel alfa yang justru terpantul dengan sudut yang besar, bahkan ada yang

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			terpantul balik. Menurut Rutherford, ini hanya akan terjadi bila partikel alfa ditolak oleh suatu konsentarsi muatan positif. (p.247)
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : MF Rosyid, dkk (Graha Ilmu)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the ether	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	Pada tahun 1911, Hans Geiger dan Ernest Marsden, dibawah arahan Ernest Rutherford, menembaki atom-atom emas dengan partikel alfa dalam rangka untuk melihat bagian dalam atom emas. . . (buku

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			<p>memuat skema percobaan yang dilakukan Rutherford). . partikel alfa adalah partikel bermuatan positif yang bertenaga tinggi dan dipancarkan oleh bahan radioaktif. Massa partikel alfa empat kali massa atom hydrogen, sedangkan muatannya dua kali muatan elektron. Dengan adanya muatan positif dalam atom, diharapkan partikel alfa akan dibelokkan. Dengan menggunakan detector, besar pembelokan partikel alfa dapat diketahui. . (buku memuat skema hasil percobaan Rutherford).</p> <p>Jika model atom Thomson memang benar, partikel alfa yang dapat menembus masuk kedalam bola positif akan mengalami gaya tolak . . (buku memuat perhitungan gaya tolak partikel alfa). . Hal ini mendorong Rutherford untuk menciptakan model atomnya sendiri. Model atom rutherford disebut pula model atom inti. (p.222)</p>
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	S	<p>Sekali lagi, jika model atom Thomson ini benar, partikel-partikel alfa yang menembus atom itu tidak akan mengalami defraksi (pembelokan) yang ekstrem dan tidak akan ada partikel yang terbelokkan sehingga sudut hamburan melebihi 90°. Harapannya adalah sebagaimana menembaki selembar kertas tisu dengan senapan. Tidak mungkin ada peluru yang dipentalkan oleh kertas</p>

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			tisu itu kembali ke senapan. Tetapi, apa kenyataannya? Negatif! Ternyata, walaupun ada partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut hamburan sangat kecil, namun terdapat pula partikel alfa yang disimpangkan melalui sudut 90° . Bahkan ada yang disimpangkan sampai 180° . Dengan demikian, model atom Thomson sudah selesai disini. (p.222)
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	Dari kajian terhadap berbagai hasil eksperimen hamburan sinar alfa yang telah berhasil dilakukan, sampailah Rutherford pada pemikiran bahwa tidak seharusnya sesuatu yang bermuatan positif dalam atom berupa bola lunak sebagaimana yang diusulkan oleh Thomson. Massa dan muatan positif atom seharusnya tidak tersebar merata pada seluruh atom, tetapi terkonsentrasi pada wilayah yang sangat terbatas berdiameter sekitar 10^{-14} m di pusat atom. (p.223)
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	M	Inilah momen yang menandai awal pendobrakan terhadap pandangan pandangan klasik. Neils Bohr tampil membela model atom Rutherford dengan mengajukan beberapa postulatnya. (p.225) Neils Bohr adalah orang pertama yang menyadari keterkaitan antara hal-hal yang telah diperoleh dalam spektroskopi dengan struktur atom. Kemudian, dia merenovasi bangunan teori atom Rutherford

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			sehingga disebut teori atom Bohr-Rutherford. (p.228)
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Budikase, dkk (Balai Pustaka)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	Eksperimen yang telah dilakukan oleh Lenard diulangi lagi oleh Rutherford secara lebih teliti, yaitu dengan mengganti peluru electron dengan partikel alfa yang merupakan inti atom helium. Sasarannya adalah lempengan emas yang tebalnya kira-kira 10^{-2} mm atau setebal 2.000 atom. .. (skema percobaan rutherford dan hasil dari percobaannya)... Hasil percobaan menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dapat menembus lapisan emas secara lurus dan ada sebagian kecil

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			partikel alfa yang dibelokkan bahkan dipantulkan. Hal itu tidak sesuai dengan teori atom Thomson. Hasil tersebut mendorong Rutherford untuk menyusun model atom baru. (p.257)
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	M	Hasil percobaan menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dapat menembus lapisan emas secara lurus dan ada sebagian kecil partikel alfa yang dibelokkan bahkan dipantulkan. Hal itu tidak sesuai dengan teori atom Thomson. (p.257)
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Suparmo, dkk (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	M	<p>Rutherford mengadakan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada lempengan emas tipis 0,01 mm. (Skema percobaan).. Partikel alfa adalah partikel bermuatan positif yang keluar dari zat radioaktif yang daya tembusnya cukup besar untuk logam yang cukup tipis. Sehingga apabila model atom Thomson betul diharapkan partikel alfa akan merambat lurus menembus lempeng emas tanpa gangguan. Tetapi beberapa diantaranya ada yang membelok, bahkan ada yang dipantulkan membentuk sudut antara 90° sampai 180°. (p.198)</p> <p>Hasil percobaan persebaran partikel mendorong Rutherford menyusun model atom baru. (p.198)</p> <p>Atas penyelidikan hamburan partikel, Rutherford dalam mengetengahkan model atom mengungkapkan bahwa muatan positif yang sebagian besar massa atom terkumpul pada suatu titik ditengah tengah atom yang disebut inti atom. (p.199)</p>
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	M	Sehingga apabila model atom Thomson betul diharapkan partikel alfa akan merambat lurus menembus lempeng emas tanpa

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			gangguan. Tetapi beberapa diantaranya ada yang membelok, bahkan ada yang dipantulkan membentuk sudut antara 90° sampai 180° . (p.198)
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	Hasil percobaan persebaran partikel mendorong Rutherford menyusun model atom baru, yang berbeda dengan model atom Thomson adalah hasil percobaan hamburan partikel alfa. (p.198)
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	MM	Pada tahun 1913 Neils Bohr menyusun model atom berdasarkan model atom Rutherford dan teori kuantum.

Penulis : Aip Saripudin, dkk (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge	N	-

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
	particle		
3	Nuclear atom	S	<p>Ernest Rutherford melakukan eksperimen untuk menguji kebenaran model atom Thomson. Pada eksperimen ini, berkas partikel alfa ditembakkan pada lempeng tipis emas. Untuk mendeteksi partikel alfa setelah menumbuk lempeng emas, Rutherford memasang layar yang terlapisi seng sulfida di sekeliling lempeng emas. Hasil pengamatannya menunjukkan bahwa sebagian besar partikel alfa dengan mudah menembus lempeng tipis emas, sebagian kecil dihamburkan kembali, seolah-olah telah menumbuk sesuatu yang keras, dan sebagian yang lain dibelokkan. Banyaknya partikel alfa yang diteruskan dengan mudah mengantarkan kesimpulan bahwa sebagian besar ruang dalam atom adalah kosong. Selanjutnya, sesuatu yang sangat keras diyakini Rutherford sebagai inti atom yang bermuatan positif, sama jenis muatan partikel alfa, sehingga ketika partikel alfa lewat didekatnya akan ditolak dan dibelokkan. Berdasarkan hasil eksperimen tersebut, model atom Thomson yang menyatakan bahwa massa atom tersebar merata didalam atom tidak dapat diterima lagi. Rutherford mengemukakan teori bahwa atom terdiri atas inti atom dan elektron-elektron bergerak mengitari inti atom dalam orbit lingkaran. (p.177)</p>

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	N	-
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	S	Model atom Rutherford ternyata masih belum sempurna. Kelemahan utama model ini adalah tidak dapat menjelaskan kenapa atom stabil dan mengapa spektrum yang dipancarkan atom hidrogen adalah diskrit. (p.178) Kelemahan model atom Rutherford diperbaiki oleh Neils Bohr dengan mengajukan postulat-postulatnya. (p.180)
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Dudi Indrajit (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge	SM	... (buku memuat cara Thomson dalam memperoleh nilai e/m). . . Thomson melakukan eksperimen ini berulang-ulang, yaitu dengan

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
	particle		<p><u>mengganti gas dalam pelat katoda dengan unsur lainnya dan mengganti gas dalam sinar katoda ini.</u> Akan tetapi hasil yang didapatkan Thomson tetap sama. Kemudian Thomson menyimpulkan bahwa partikel sinar katoda ini merupakan bahan yang ada di setiap zat. Thomson memberi nama partikel ini corpuscles, tetapi partikel ini lebih dikenal dengan nama elektron. (p.201)</p>
3	Nuclear atom	S	<p>Teori atom Thomson diuji oleh seorang fisikawan Inggris, Ernest Rutherford. Ia menguji kebenaran teori atom Thomson dengan melakukan percobaan menggunakan partikel alfa yang ditembakkan pada sebuah keping logam emas yang sangat tipis.</p> <p>(Skema Percobaan)</p> <p>Rutherford memiliki asumsi bahwa jika atom Thomson benar, seluruh partikel alfa dengan energi yang besar harus menembus lurus keping tipis emas tersebut karena atom-atom keping logam emas netral tidak menghalang-halangi partikel alfa yang bermuatan listrik positif. Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, disimpulkan bahwa sebagian besar partikel alfa menembus keping logam tipis lurus mengenai layar. Akan tetapi, beberapa partikel alfa yang lainnya dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan.</p>

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			Fakta ini dianalisis Rutherford. Artinya, dalam atom logam emas harus ada muatan listrik positif dan tidak tersebar di seluruh atom, melainkan di suatu tempat sehingga menolak partikel alfa yang disebut inti atom. (p.204)
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	M	Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, disimpulkan bahwa sebagian besar partikel alfa menembus keping logam tipis lurus mengenai layar. Akan tetapi, beberapa partikel alfa yang lainnya dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Penulis : Siswanto & Sukaryadi (Puskurbuk)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	M	Penelitian sinar katoda oleh Thomson dilakukan dengan

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
			menggunakan tabung yang dilengkapi medan listrik dan medan magnetik. Berdasar hasil penelitiannya, Thomson menyatakan bahwa sinar katoda adalah partikel bermuatan negatif yang bergerak dari katoda menuju anoda. (p.133)
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	S	Pada tahun 1911 Hans William Geiger dan Ernest Marsden dibawah pengawasan Ernest Rutherford melakukan percobaan hamburan sinar alfa untuk menguji kebenaran hipotesis Thomson. Mereka menggunakan pemancar partikel alfa dibelakang layar timbal yang berlubang kecil sehingga dihasilkan berkas partikel alfa yang tajam. Berkas ini diarahkan pada selaput emas tipis. Pada sisi lain dipasang layar berlapis seng sulfide yang dapat berpendar bila tertumbuk partikel alfa. .. (skema percobaan).. Berdasarkan hasil percobaan tersebut Rutherford mengemukakan model atom lain. Rutherford menyatakan bahwa atom terdiri atas inti bermuatan positif dan electron yang bergerak mengelilinginya. (p.134)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	M	Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dihamburkan dengan sudut hamburan yang cukup besar, bahkan ada yang terpantul. (p.134)
5	Single/compound scattering of alpha particle	M	Jika model atom thomson benar maka partikel alfa akan mudah menembus atom-atom bahan selaput emas. Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dihamburkan dengan sudut hamburan yang cukup besar, bahkan ada yang terpantul. Sebagian partikel alfa lainnya diteruskan tanpa hamburan. Hasil ini menunjukkan bahwa model atom Thomson tidak benar. (p.134)
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	M	Pada tahun 1913, Neils Bohr (1885-1962) mengemukakan model atom yang memadukan konsep fisika klasik seperti yang dikemukakan oleh Rutherford dengan konsep mekanika kuantum Planck dan Einstein. (p.135)

No	Kriteria	Penilaian	Catatan Buku
1	Catode rays as charge particle or waves in the eter	N	-
2	Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle	N	-
3	Nuclear atom	N	-
4	Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field	M	Seorang fisikawan Denmark, Neils Bohr (1885-1962) mengembangkan kekurangan teori atom yang dikemukakan oleh Rutherford. (p.134)
5	Single/compound scattering of alpha particle	N	-
6	Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom	N	-
7	Explanations of the hydrogen line spectrum	N	-
8	Deep philosophical chasm.	N	-

Identitas Ahli

Nama : Rida Siti Nur'aini Mahmudah, Ph.D.
 Jenis kelamin : ~~(laki-laki/Perempuan)~~*
 Riwayat pendidikan terakhir : ~~(S1/S2/S3)~~*
 Nama Instansi : Prodi Pendidikan Fisika, Universitas Negeri Yogyakarta

Keterangan : (*) Coret yang tidak perlu



Lampiran 1

Kriteria HPS dalam materi struktur atom

Terdapat delapan kriteria dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) yang sebaiknya dimiliki oleh buku ajar fisika yang memuat materi struktur atom. Kriteria ini dikembangkan oleh Prof Mansoor Niaz. Kriteria hanya didasarkan pada tiga model atom, yaitu model atom Thomson, Rutherford, dan Bohr. Untuk lebih memahami kriteria, kita menggunakan simbol T untuk model atom Thomson, R untuk model atom Rutherford, dan B untuk model atom Bohr. Delapan kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

1. T1 :Catode rays as charge particle or waves in the eter.

Percobaan Thomson dilakukan dengan dasar adanya suatu kerangka atau ide yang bertentangan kala itu. Thomson secara eksplisit menunjukkan bahwa percobaan yang ia lakukan untuk menjelaskan atau menjernihkan kontroversi dengan mematuhi sifat dasar dari sinar katoda. Apakah sebagai partikel bermuatan atau gelombang di eter.

2. T2 : Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle

Thomson mengukur nilai muatan per massa elektron (e/m) untuk mengidentifikasi sifat sinar katoda apakah sebagai ion (jika rasio e/m tak konstan) ataukah partikel bermuatan (rasio konstan untuk semua gas)

3. R1 : Nuclear atom

Percobaan Rutherford dengan menggunakan partikel alfa dan hasil model atom nuklirnya, harus berhadapan dengan model atom Thomson yang saat itu dikenal dengan model plum pudding (roti kismis).

4. R2 : Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field

Pendapat terpenting Rutherford bukanlah terletak pada adanya defleksi partikel alfa dalam sudut besar (sebagai hasil terpenting dari penelitiannya), akan tetapi pengetahuan tentang adanya 1 dari 20.000 partikel alfa yang dibelokkan dalam sudut yang besar.

5. R3 : Single/compound scattering of alpha particle

Untuk mempertahankan model atomnya dan menjelaskan sudut pembelokan partikel alfa, Thomson mengemukakan hipotesis compound scattering (banyaknya hamburan kecil). Ini berseberangan dengan hipotesis hamburan tunggal partikel alfa yang dikemukakan oleh Rutherford.

6. B1 : Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom

Bohr memiliki tujuan untuk menjelaskan masalah stabilitas model atom Rutherford dengan menjelaskan model atomnya sendiri.

7. B2 : Explanations of the hydrogen line spectrum

Bohr belum pernah mendengar rumus Balmer dan Paschen untuk spektrum garis hidrogen ketika ia menulis artikel pertamanya pada tahun 1913. Kegagalan dalam memahami bagian ini dalam perspektif sejarah mendorong kearah penafsiran induktif/ positivistik. Menariknya, Kuhn dan Lakatos, meskipun banyak perbedaan, mereka setuju bahwa kontribusi terbesar Bohr berasal dari kuantitas model atom Rutherford.

8. B3 : Deep Philosophical chasm

Bohr menggabungkan teori kuantum Planck ke dalam teori elektrodinamika klasik Maxwell, yang merupakan gabungan teori yang aneh kala itu.



Tehnik analisa data

Tehnik untuk analisis miskonsepsi dan isi berdasarkan HPS, terlebih dahulu ditentukan cara penilaian untuk masing-masing aspek yang dinilai. Dalam penelitian ini terdapat tiga aspek penilaian dengan total delapan kriteria yang telah dikembangkan dalam penelitian sebelumnya. Dari delapan kriteria yang diteliti terdapat lima rubrik penilaian untuk masing-masing kriteria. Adapun aspek dan kriteria yang digunakan disajikan dalam tabel berikut :

No	Aspek	Kriteria
1	Model Atom Thomson	1. Catode rays as charge particle or waves in the eter 2. Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle
2	Model Atom Rutherford	3. Nuclear atom 4. Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field 5. Single/compound scattering of alpha particle
3	Model Atom Bohr	6. Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom 7. Explanations of the hydrogen line spectrum 8. Deep philosophical chasm.

Setelah data diperoleh, data kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif analisis, yaitu teknik yang digunakan terhadap suatu data yang telah dikumpulkan, lalu disusun, dianalisis dan yang terakhir dipresentasikan. Adapun langkah-langkah teknik analisa data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil ceklist dari masing-masing untuk mengetahui isi buku ajar dengan rubrik sebagai berikut :

- a. Isi materi dianggap masuk klasifikasi S (*satisfactory*) atau memuaskan jika gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan baik
- b. Isi materi dianggap masuk klasifikasi SM (*Satisfactory but Misconceptions*) atau memuaskan tapi miskonsepsi jika adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom.
- c. Isi buku ajar dianggap masuk klasifikasi M (*Mention*) atau menyebutkan jika hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
- d. Isi buku ajar dianggap masuk klasifikasi MM (*Mention but Misconception*) jika salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
- e. Isi buku ajar dianggap masuk klasifikasi N (*No Mention*) atau tidak menyebutkan jika isi buku tidak memuat apapun mengenai kriteria.

Pedoman klasifikasi

Lima klasifikasi yang digunakan harus memiliki acuan atau pedoman yang jelas untuk memudahkan dalam penelitian. Adapun pedoman klasifikasi yang digunakan dalam setiap kriteria adalah sebagai berikut (Pedoman klasifikasi S saja, klasifikasi lain otomatis mengikuti) :

1. Kriteria T1 (Catode rays as charged particles or waves in the ether)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (*Satisfactory*) jika:

- a. Membahas adanya beda pendapat para fisikawan kala itu mengenai sifat sinar katoda dan Thomson tau akan hal tersebut
- b. Cara pengambilan kesimpulan oleh Thomson dari hasil eksperimen yang dilakukan

2. Kriteria T2 (Determination of mass to charge ratio to decide whether catode rays were ions or universal charged particles)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (*Satisfactory*) jika:

- a. Hal yang mendasari percobaan yang dilakukan Thomson
- b. Cara pengambilan yang dilakukan Thomson mengenai nisbah dari percobaan yang dilakukan dengan menggunakan berbagai gas

3. Kriteria R1 (Nuclear atom)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan hal yang mendasari Rutherford untuk melakukan eksperimen
- b. Sikap Rutherford mengenai model atom Thomson, penarikan kesimpulan melalui model atom

4. Kriteria R2 (Probability of large angle deflections is exceedingly small as the atom is the seat of an intense electric field)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Adanya penjelasan mengenai adanya 1 partikel yang terhambur balik

5. Kriteria R3 (Single/Coumpound scattering of alpha particles)

Materi dalam buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan jenis hamburan yang dikemukakan oleh Thomson dan Rutherford dan hal yang mendasarinya

6. Kriteria B1 (Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan tujuan pertama Bohr yang bukan pada masalah deret, tetapi pada masalah stabilitas model atom Rutherford yang kemudian memunculkan teori atomnya

7. Kriteria B2 (Explanations of the hydrogen line spectrum)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan asal usul spectrum hydrogen yang teramatii oleh Bohr
- b. Ketidaktahuan Bohr mengenai publikasi penelitian oleh Paschen maupun Balmer mengenai spektrum hidrogen saat ia mengeluarkan artikel pertamanya

8. Kriteria B3 (Deep philosophical chasm)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan keunikan Bohr diluar kebiasaan para fisikawan kala itu mengenai penggabungan ide Planck ke dalam mekanika klasik

LEMBAR PENILAIAN HASIL IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI

PERSPEKTIF HPS BUKU AJAR SMA MATERI STRUKTUR ATOM



Petunjuk Penilaian

1. Penilaian yang akan dilakukan meliputi : penilaian hasil identifikasi dan analisis isi buku ajar
2. Gagasan hanya dibatasi dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) yang didasarkan pada hasil penelitian Prof Mansoor Niaz
3. Klasifikasi didasarkan pada hal berikut:
 - a. **S (Satisfactory)** : gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan baik
 - b. **SM (Satisfactory but Misconception)**: adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom
 - c. **M (Mention)** : hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - d. **MM (Mention but Misconception)**: salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - e. **N (No Mention)**: Tidak memuat apapun mengenai kriteria
4. Kolom koreksi berisikan masukan mengenai salah tidaknya hasil yang diperoleh berdasarkan klasifikasi yang ada
5. Simbol Bu1-Bu15 adalah judul buku yang dianalisis yang oleh peneliti sengaja tidak dicantumkan nama penulisnya

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
A. Thomson			
T1	M	Menurut para ahli fisika tahun 1870-an, cahaya kehijau-hijauan ini adalah <u>akibat radiasi sinar</u> yang bergerak dari katoda menuju anoda. Sinar ini dinamakan sinar katoda. Para fisikawan bertanya “apakah sinar katoda seperti cahaya atau partikel bermuatan? Jika bermuatan, apakah jenis muatannya? “ melalui penelitian lebih lanjut diketahui bahwa sinar katoda merupakan partikel bermuatan negatif (p.33) – Bu2	
T1	M	Pengukuran lebih lanjut terhadap sinar tersebut (sinar katoda) didapatkan sifat berikut ini : (buku menuliskan sifat-sifat sinar). . . . pengamatan-pengamatan diatas <u>menunjukkan bahwa sinar katoda merupakan partikel bermuatan negatif.</u> – Bu3	
T1	M	Penelitian sinar katoda oleh Thomson dilakukan dengan menggunakan tabung yang dilengkapi medan listrik dan medan magnetik. Berdasarkan hasil penelitiannya, Thomson menyatakan bahwa sinar katoda adalah partikel bermuatan negatif yang bergerak dari katoda menuju anoda. (p.133) – Bu14	
T2	SM	. . . (buku memuat cara Thomson dalam memperoleh nilai e/m). . . Thomson melakukan eksperimen ini berulang-ulang, yaitu dengan <u>mengganti gas dalam pelat katoda dengan unsur lainnya dan mengganti gas dalam sinar katoda ini.</u> Akan tetapi hasil yang didapatkan Thomson tetap sama. Kemudian Thomson menyimpulkan bahwa partikel sinar katoda ini merupakan bahan yang ada di	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		setiap zat. Thomson memberi nama partikel ini corpuscles, tetapi partikel ini lebih dikenal dengan nama elektron. (p.201) – Bu13	
T2	M Thomson mendapatkan bahwa nilai e/m tidak bergantung pada jenis logam katoda dan jenis gas dalam tabung. Dari sini Thomson menarik kesimpulan penting bahwa <u>partikel-partikel sinar katoda adalah unsur pokok dari semua materi (zat)</u> Thomson berhasil menemukan nilai e/m dari elektron dan menarik kesimpulan penting bahwa <u>elektron pastilah partikel paling dasar</u> dari setiap materi. (p.35) – Bu2	
B. Rutherford			
R1	S	Ide dasar Lenard digunakan oleh Rutherford untuk pengujian lanjut teori atom Thomson. Percobaan yang terkenal ini dilakukan tahun 1911 dengan sebutan percobaan hamburan partikel alfa. gambaran dari model atom Rutherford tersebut mirip dengan susunan tata surya dengan matahari sebagai inti dan planet-planet sebagai elektron. Sebagian besar partikel alfa dapat menembus lempeng emas karena jarak antara inti dan elektron jauh lebih besar dibandingkan ukuran inti dari electron tersebut (p.27-28) – Bu1	
R1	S	Untuk mengecek model atom Thomson, Rutherford menembakkan lapisan tipis emas dengan partikel alfa. Partikel alfa merupakan partikel berenergi tinggi yang dipancarkan dari unsur radioaktif. Kemudian sinar alfa yang dipantulkan atau diteruskan oleh lapisan emas tersebut dideteksi. . (buku	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<p>menggabarkan skema percobaan yang dilakukan Rutherford dan hasil percobaannya).. Adanya bermacam-macam sudut pantulan ini tidak dapat dijelaskan dengan model atom Thomson. Dengan demikian model atom Thomson tidak terbukti.</p> <p>Bagaimana menjelaskan hasil percobaan Rutherford yang tidak sejalan dengan model atom Thomson ?</p> <p>Hasil percobaan Rutherford dapat dijelaskan sebagai berikut:</p> <p>i) ... (buku menjelaskan hasil percobaan)...</p> <p>Karena elektron dan inti saling Tarik menarik melalui gaya Coulomb, maka agar elektron tidak bergabung dengan inti, elektron haruslah berputar mengitari inti dengan kecepatan tertentu. <u>Hal ini serupa dengan gerak planet yang berputar mengitari matahari untuk menghindari jatuh ke matahari akibat gaya gravitasi.</u> (p.523) – Bu3</p>	
R1	S	<p>Model atom Thomson akhirnya diuji oleh Rutherford (1871-1937). Dia melakukan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada lempeng emas yang sangat tipis dengan ukuran 0,01 mm atau kira-kira setebal 2000 atom. Ternyata partikel alfa itu tidak seluruhnya menembus secara lurus, artinya beberapa diantaranya dibelokkan membentuk sudut antara 90° sampai 120°.</p> <p>Apabila model atom Thomson benar, partikel alfa tersebut seharusnya melintas lurus (tidak dibelokkan). <u>Karena massa dan energi partikel alfa jauh</u></p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<u>lebih besar daripada elektron dan proton dalam atom, sehingga lintasannya tidak terganggu oleh elektron dan proton dalam atom.</u> – Bu4	
R1	S	<p>Untuk menguji model atom Thomson, maka Rutherford mengadakan percobaan dengan menembakkan atom-atom dengan partikel alfa, yaitu partikel dengan massa empat kali massa atom hidrogen dan muatan positif sebesar dua kali muatan elektron. . . (buku memuat skema percobaan yang dilakukan oleh Rutherford). . .</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan diharapkan semua partikel alfa menembus lurus lempengan emas, akan tetapi dalam hasil pengamatan diperoleh ada partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut antara 90° sampai 180°. Hal terakhir yang tidak cocok dengan model atom Thomson.</p> <p>.... (buku mengulas skema Rutherford)...</p> <p><u>Berdasarkan hasil percobaannya ini kemudian Rutherford menyusun model atomnya yang secara garis besar adalah sebagai berikut:</u> ... (buku menjelaskan model atom inti atom Rutherford).... (p.243) – Bu6</p>	
R1	S	Teori atom Thomson pada 1911 diuji oleh <u>seorang ahli fisika yang berasal dari Inggris, Ernest Rutherford</u> . Ia menguji kebenaran teori atom Thomson dengan melakukan percobaan menggunakan partikel alfa yang ditembakkan pada sebuah keping logam emas yang sangat tipis. . . (buku mendeskripsikan sifat sinar alfa dan skema percobaan Rutherford).	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		Rutherford memiliki asumsi bahwa jika teori atom Thomson benar, maka seluruh partikel alfa dengan energi yang besar harus menembus lurus keping tipis emas tersebut. Sebab, atom-atom keping logam netral tidak menghalangi partikel alfa yang bermuatan listrik positif. Akan tetapi, beberapa partikel alfa dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan. Atas dasar fakta ini, Rutherford kemudian berkesimpulan: ..(buku menuliskan kesimpulan Rutherford mengenai model atomnya)... (p.248) – Bu7	
R1	S	Pada tahun 1911, Hans Geiger dan Ernest Marsden, dibawah arahan Ernest Rutherford, menembaki atom-atom emas dengan partikel alfa dalam rangka untuk melihat bagian dalam atom emas. . . (buku memuat skema percobaan yang dilakukan Rutherford). . partikel alfa adalah partikel bermuatan positif yang bertenaga tinggi dan dipancarkan oleh bahan radioaktif. Massa partikel alfa empat kali massa atom hydrogen, sedangkan muatannya dua kali muatan elektron. Dengan adanya muatan positif dalam atom, diharapkan partikel alfa akan dibelokkan. Dengan menggunakan detector, besar pembelokan partikel alfa dapat diketahui. . (buku memuat skema hasil percobaan Rutherford). Jika model atom Thomson memang benar, partikel alfa yang dapat menembus masuk kedalam bola positif akan mengalami gaya tolak . . (buku memuat perhitungan gaya tolak partikel alfa). . Hal ini mendorong Rutherford untuk menciptakan model atomnya sendiri.	SM

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		Model atom rutherford disebut pula model atom inti. (p.222) – Bu9	
R1	S	<p>Eksperimen yang telah dilakukan oleh Lenard diulangi lagi oleh Rutherford secara lebih teliti, yaitu dengan mengganti peluru electron dengan partikel alfa yang merupakan inti atom helium. Sasarannya adalah lempengan emas yang tebalnya kira-kira 10^{-2} mm atau setebal 2.000 atom.</p> <p>.. (skema percobaan rutherford dan hasil dari percobaannya)...</p> <p>Hasil percobaan menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dapat menembus lapisan emas secara lurus dan ada sebagian kecil partikel alfa yang dibelokkan bahkan dipantulkan. Hal itu tidak sesuai dengan teori atom Thomson. Hasil tersebut mendorong Rutherford untuk menyusun model atom baru. (p.257) – Bu10</p>	
R1	S	<p>Ernest Rutherford melakukan eksperimen untuk menguji kebenaran model atom Thomson. Pada eksperimen ini, berkas partikel alfa ditembakkan pada lempeng tipis emas. Untuk mendeteksi partikel alfa setelah menumbuk lempeng emas, Rutherford memasang layar yang terlapisi seng sulfida di sekeliling lempeng emas. Hasil pengamatannya menunjukkan bahwa sebagian besar partikel alfa dengan mudah menembus lempeng tipis emas, sebagian kecil dihamburkan kembali, seolah-olah telah menumbuk sesuatu yang keras, dan sebagian yang lain dibelokkan. Banyaknya partikel alfa yang diteruskan dengan mudah menghantarkan kesimpulan bahwa sebagian besar ruang dalam</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		atom adalah kosong. Selanjutnya, sesuatu yang sangat keras diyakini Rutherford sebagai inti atom yang bermuatan positif, sama sejenis muatan partikel alfa, sehingga ketika partikel alfa lewat didekatnya akan ditolak dan dibelokkan. Berdasarkan hasil eksperimen tersebut, model atom Thomson yang menyatakan bahwa massa atom tersebar merata didalam atom tidak dapat diterima lagi. Rutherford mengemukakan teori bahwa atom terdiri atas inti atom dan elektron-elektron bergerak mengitari inti atom dalam orbit lingkaran. (p.177) – Bu12	
R1	S	Teori atom Thomson diuji oleh seorang fisikawan Inggris, Ernest Rutherford. Ia menguji kebenaran teori atom Thomson dengan melakukan percobaan menggunakan partikel alfa yang ditembakkan pada sebuah keping logam emas yang sangat tipis. (Skema Percobaan) Rutherford memiliki asumsi bahwa jika atom Thomson benar, seluruh partikel alfa dengan energi yang besar harus menembus lurus keping tipis emas tersebut karena atom-atom keping logam emas netral tidak menghalangi-partikel alfa yang bermuatan listrik positif. Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, disimpulkan bahwa sebagian besar partikel alfa menembus keping logam tipis lurus mengenai layar. Akan tetapi, beberapa partikel alfa yang lainnya dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan.	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		Fakta ini dianalisis Rutherford. Artinya, dalam atom logam emas harus ada muatan listrik positif dan tidak tersebar di seluruh atom, melainkan di suatu tempat sehingga menolak partikel alfa yang disebut inti atom. (p.204) – Bu13	
R1	S	<p>Pada tahun 1911 Hans William Geiger dan Ernest Marsden dibawah pengawasan Ernest Rutherford melakukan percobaan hamburan sinar alfa untuk menguji kebenaran hipotesis Thomson. Mereka menggunakan pemancar partikel alfa dibelakang layar timbal yang berlubang kecil sehingga dihasilkan berkas partikel alfa yang tajam. Berkas ini diarahkan pada selaput emas tipis. Pada sisi lain dipasang layar berlapis seng sulfide yang dapat berpendar bila tertumbuk partikel alfa.</p> <p>.. (skema percobaan)..</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan tersebut Rutherford mengemukakan model atom lain. Rutherford menyatakan bahwa atom terdiri atas inti bermuatan positif dan electron yang bergerak mengelilinginya. (p.134) – Bu14</p>	
R1	M	<p>Model atom Thomson ini tidak bertahan lama karena adanya percobaan yang dilakukan oleh Ernest Rutherford pada tahun 1911, yang membuktikan bahwa ternyata muatan atom tidak tersebar merata diseluruh bagian atom, tetapi terkonsentrasi di bagian tengah atom yang kemudian disebut inti atom.</p> <p>Percobaan Rutherford yang menggugurkan model atom Thomson adalah percobaan partikel alfa. dalam percobaan ini, berkas partikel alfa, partikel</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<p>yang bermuatan listrik positif ditembakkan kearah suatu logam tipis, misalnya terbuat dari emas. Menurut model atom Thomson, partikel alfa yang ditembakkan ini akan menembus lurus logam emas dan tidak dihamburkan karena massa partikel alfa jauh lebih besar daripada massa electron (gambar skema percobaan Rutherford)..</p> <p>Hasil percobaan Rutherford bertentangan dengan yang diprediksikan oleh Thomson. Akhirnya Rutherford menciptakan suatu model atomnya (gambar model atom Rutherford) (p.247) – Bu8</p>	
R1	M	<p>Rutherford mengadakan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada lempengan emas tipis 0,01 mm. (Skema percobaan)..</p> <p>Partikel alfa adalah partikel bermuatan positif yang keluar dari zat radioaktif yang daya tembusnya cukup besar untuk logam yang cukup tipis. Sehingga apabila model atom Thomson betul diharapkan partikel alfa akan merambat lurus menembus lempeng emas tanpa gangguan. Tetapi beberapa diantaranya ada yang membekok, bahkan ada yang dipantulkan membentuk sudut antara 90° sampai 180°. (p.198)</p> <p>Hasil percobaan persebaran partikel mendorong Rutherford menyusun model atom baru. (p.198)</p> <p>Atas penyelidikan hamburan partikel, Rutherford dalam mengetengahkan model atom mengungkapkan bahwa muatan positif yang sebagian besar massa</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		atom terkumpul pada suatu titik ditengah tengah atom yang disebut inti atom. (p.199) – Bu11	
R1	M	Seorang fisikawan Denmark, Neils Bohr (1885-1962) mengembangkan kekurangan teori atom yang dikemukakan oleh Rutherford. (p.134) – Bu15	N
R2	S	Hasil yang diperoleh begitu mengejutkan mereka. Sebagian besar partikel alfa dapat menembus lempeng logam emas tersebut, padahal partikel alfa berukuran besar. Hanya sebagian kecil dari partikel alfa yang dipantulkan dengan sudut lebih besar dari 90° , yaitu sebanyak 1 diantara 20.000 partikel. Ada juga partikel alfa yang dibelokkan dan mengenai layar. (p.27) – Bu1	
R2	S	Sekali lagi, jika model atom Thomson ini benar, partikel-partikel alfa yang menembus atom itu tidak akan mengalami defraksi (pembelokan) yang ekstrem dan tidak akan ada partikel yang terbelokkan sehingga sudut hamburan melebihi 90° . Harapannya adalah sebagaimana menembaki selembar kertas tisu dengan senapan. Tidak mungkin ada peluru yang dipentalkan oleh kertas tisu itu kembali ke senapan. Tetapi, apa kenyataannya? Negatif! Ternyata, walaupun ada partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut hamburan sangat kecil, namun terdapat pula partikel alfa yang disimpangkan melalui sudut 90° . Bahkan ada yang disimpangkan sampai 180° . Dengan demikian, model atom Thomson sudah selesai disini. (p.222) – Bu9	
R2	M	Ternyata, sebagian besar partikel alfa diteruskan karena sebagian besar atom	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		merupakan ruang kosong. Dan, ada sedikit partikel alfa yang justru terpantul dengan sudut yang besar, bahkan ada yang terpantul balik. Menurut Rutherford, ini hanya akan terjadi bila partikel alfa ditolak oleh suatu konsentarsi muatan positif. (p.247) – Bu8	
R2	M	Hasil percobaan menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dapat menembus lapisan emas secara lurus dan ada sebagian kecil partikel alfa yang dibelokkan bahkan dipantulkan. Hal itu tidak sesuai dengan teori atom Thomson. (p.257) – Bu10	N
R2	M	Sehingga apabila model atom Thomson betul diharapkan partikel alfa akan merambat lurus menembus lempeng emas tanpa gangguan. Tetapi beberapa diantaranya ada yang membelok, bahkan ada yang dipantulkan membentuk sudut antara 90° sampai 180° . (p.198) – Bu11	N
R2	M	Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, disimpulkan bahwa sebagian besar partikel alfa menembus keping logam tipis lurus mengenai layar. Akan tetapi, beberapa partikel alfa yang lainnya dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan – Bu13	N
R2	M	Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dihamburkan dengan sudut hamburan yang cukup besar, bahkan ada yang terpantul. (p.134) – Bu14	N
R3	M	Jika model atom thomson benar maka partikel alfa akan mudah menembus	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		atom-atom bahan selaput emas. Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dihamburkan dengan sudut hamburan yang cukup besar, bahkan ada yang terpantul. Sebagian partikel alfa lainnya diteruskan tanpa hamburan. Hasil ini menunjukkan bahwa model atom Thomson tidak benar. (p.134) – Bu14	
C. Bohr			
B1	S	Pada akhirnya elektron akan jatuh berstu dengan inti, yang berarti eksitensi atom menjadi hilang. Dengan kata lain, konsekuensi model atom Rutherford adalah atom tidak stabil. Tetapi prediksi ini tidak sesuai dengan pengamatan bahwa atom sangat stabil. Untuk mengatasi masalah yang dihadapi model atom Rutherford, Bohr mengusulkan model kuantum untuk atom. Bohr pada dasarnya mendukung model atom Rutherford, tetapi elektrodinamika klasik dibatasi keberlakuannya pada skala atom. Bangunan atom sebagai inti yang dikelilingi elektron seperti yang dikemukakan Rutherford adalah benar. Hanya Bohr mengusulkan keberadaan sejumlah lintasan yang dimiliki elektron sehingga teori elektrodinamika klasik tidak berlaku. Jika elektron berada pada lintasan-lintasan tersebut, maka elektron tidak memancarkan gelombang sehingga energi elektron tetap dan lintasannya tidak berubah. Lintasan-lintasan tersebut disebut stasioner atau orbit.	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<p>Jika berasa diluar lintasan stasioner maka teori elektrodinamika klasik berlaku dan elektron memancarkan gelombang elektromagnetik. Akibatnya, energi elektron berkurang dan elektron jatuh ke lintasan stasioner yang memiliki energi lebih rendah.</p> <p>.... (buku mendeskripsikan persamaan matematisnya)... Teori Bohr berlaku untuk atom yang hanya memiliki satu elektron seperti atom hidrogen atau atom lain yang hampir semua elektron (hanya menyisakan satu) terlepas dari atom. (p.528) – Bu3</p>	
B1	S	<p>Model atom Rutherford ternyata masih belum sempurna. Kelemahan utama model ini adalah tidak dapat menjelaskan kenapa atom stabil dan mengapa spektrum yang dipancarkan atom hidrogen adalah diskrit. (p.178)</p> <p>Kelemahan model atom Rutherford diperbaiki oleh Neils Bohr dengan mengajukan postulat-postulatnya. (p.180) – Bu12</p>	
B1	M	<p>Inilah momen yang menandai awal pendobrakan terhadap pandangan pandangan klasik. Neils Bohr tampil membela model atom Rutherford dengan mengajukan beberapa postulatnya. (p.225)</p> <p>Neils Bohr adalah orang pertama yang menyadari keterkaitan antara hal-hal yang telah diperoleh dalam spektroskopi dengan struktur atom. Kemudian, dia merenovasi bangunan teori atom Rutherford sehingga disebut teori atom Bohr-Rutherford. (p.228) – Bu9</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
B1	SM	Pada tahun 1911 orang besar Denmark, Neils Bohr (1885-1962) tiba di Inggris. Ia mulai bekerja dengan Thomson kemudian dengan Rutherford. <u>Ia tidak terkungkung dengan model atom Rutherford yang kala itu diperbincangkan.</u> Intuisinya berkata bahwa seperti halnya spektrum radiasi benda hitam yang tak dapat dijelaskan oleh fisika klasik, fisika klasik pun tak dapat diterapkan pada struktur atom. <u>Itulah sebabnya model atom Rutherford gagal menjelaskan kestabilan atom dan spektrum garis atom hydrogen – Bu2</u>	
B2	SM	<u>Balmer telah menawarkan rumus deret Balmer untuk spektrum tampak atom hidrogen (persamaan matematis).</u> . . . Rumus deret ini diperoleh Balmer murni berdasarkan hubungan matematis yang konsisten dengan hasil pengamatan panjang gelombang deret. Ia tidak menurunkan rumusnya dari model fisika atau teori fisika. Tidak ada alasan secara fisika sama sekali mengapa rumusnya cocok dengan hasil pengamatan. Tetapi anda akan lihat <u>rumus Balmer ini mengilhami terobosan besar Bohr pada awal 1913. (p.43)</u> Akhirnya dengan menggunakan rumus rumus kuantum Planck-Einstein, $E = hf$, <u>Bohr dapat menurunkan rumus deret Balmer secara fisika.</u> <u>Kesuksesannya menemukan rumus Balmer secara fisika memacu Bohr untuk segera menyelesaikan makalahnya tentang model atom hidrogen.</u> – Bu2	
B3	M	Bohr mengusulkan model kuantum untuk atom. Bohr pada dasarnya mendukung model atom Rutherford, tetapi elektrodinamika klasik dibatasi	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		keberlakunya pada skala atom – Bu3	
B3	M	Untuk menguatkan teori atom yang diusulkannya, Bohr menyusun dua postulat tentang atom. <u>Postulat ini dikalangan para ilmuwan pada saat itu dipandang radikal</u> – Bu7	
B3	M	Pada tahun 1913, Neils Bohr (1885-1962) mengemukakan model atom yang memadukan konsep fisika klasik seperti yang dikemukakan oleh Rutherford dengan konsep mekanika kuantum Planck dan Einstein. (p.135) – Bu14	
B3	MM	Bohr yakin bahwa model atom Rutherford haruslah digabungkan dengan konsep teori kuantum Planck-Einstein, <u>bahwa energi adalah diskret</u> . Ia juga tahu bahwa ia harus menggunakan pemikirannya ini <u>untuk dapat menurunkan rumus Deret Balmer</u> . (p.43) – Bu3	
B3	MM	<u>Teori atom Bohr dilandasi oleh teori atom Rutherford dan Max Planck. Dalam teori atomnya</u> , Bohr menyatakan bahwa electron yang mengelilingi inti atom berada pada lintasan atau orbit tertentu yang disebut orbit stabil atau orbit kuantum. – Bu4	
B3	MM	Pada <u>tahun 1913</u> Neils Bohr menyusun model atom berdasarkan model atom Rutherford dan teori kuantum. – Bu10	

Identitas Ahli

Nama : Yudhiakto Pramudya, Ph.D.
 Jenis kelamin : (laki-laki/~~Perempuan~~)*
 Riwayat pendidikan terakhir : (S1/S2/S3)*
 Nama Instansi : Prodi Magister Pendidikan Fisika, Universitas Ahmad Dahlan Yogyakarta

Keterangan : (*) Coret yang tidak perlu



Lampiran 1

Kriteria HPS dalam materi struktur atom

Terdapat delapan kriteria dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) yang sebaiknya dimiliki oleh buku ajar fisika yang memuat materi struktur atom. Kriteria ini dikembangkan oleh Prof Mansoor Niaz. Kriteria hanya didasarkan pada tiga model atom, yaitu model atom Thomson, Rutherford, dan Bohr. Untuk lebih memahami kriteria, kita menggunakan simbol T untuk model atom Thomson, R untuk model atom Rutherford, dan B untuk model atom Bohr. Delapan kriteria tersebut adalah sebagai berikut :

1. T1 :Catode rays as charge particle or waves in the eter.

Percobaan Thomson dilakukan dengan dasar adanya suatu kerangka atau ide yang bertentangan kala itu. Thomson secara eksplisit menunjukkan bahwa percobaan yang ia lakukan untuk menjelaskan atau menjernihkan kontroversi dengan mematuhi sifat dasar dari sinar katoda. Apakah sebagai partikel bermuatan atau gelombang di eter.

2. T2 : Determination of mass-to-charge ratio to decide whether catode rays were ions or a universal charge particle

Thomson mengukur nilai muatan per massa elektron (e/m) untuk mengidentifikasi sifat sinar katoda apakah sebagai ion (jika rasio e/m tak konstan) ataukah partikel bermuatan (rasio konstan untuk semua gas)

3. R1 : Nuclear atom

Percobaan Rutherford dengan menggunakan partikel alfa dan hasil model atom nuklirnya, harus berhadapan dengan model atom Thomson yang saat itu dikenal dengan model plum pudding (roti kismis).

4. R2 : Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field

Pendapat terpenting Rutherford bukanlah terletak pada adanya defleksi partikel alfa dalam sudut besar (sebagai hasil terpenting dari penelitiannya), akan tetapi pengetahuan tentang adanya 1 dari 20.000 partikel alfa yang dibelokkan dalam sudut yang besar.

5. R3 : Single/compound scattering of alpha particle

Untuk mempertahankan model atomnya dan menjelaskan sudut pembelokan partikel alfa, Thomson mengemukakan hipotesis compound scattering (banyaknya hamburan kecil). Ini berseberangan dengan hipotesis hamburan tunggal partikel alfa yang dikemukakan oleh Rutherford.

6. B1 : Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom

Bohr memiliki tujuan untuk menjelaskan masalah stabilitas model atom Rutherford dengan menjelaskan model atomnya sendiri.

7. B2 : Explanations of the hydrogen line spectrum

Bohr belum pernah mendengar rumus Balmer dan Paschen untuk spektrum garis hidrogen ketika ia menulis artikel pertamanya pada tahun 1913. Kegagalan dalam memahami bagian ini dalam perspektif sejarah mendorong kearah penafsiran induktif/ positivistik. Menariknya, Kuhn dan Lakatos, meskipun banyak perbedaan, mereka setuju bahwa kontribusi terbesar Bohr berasal dari kuantitas model atom Rutherford.

8. B3 : Deep Philosophical chasm

Bohr menggabungkan teori kuantum Planck ke dalam teori elektrodinamika klasik Maxwell, yang merupakan gabungan teori yang aneh kala itu.



Tehnik analisa data

Tehnik untuk analisis miskonsepsi dan isi berdasarkan HPS, terlebih dahulu ditentukan cara penilaian untuk masing-masing aspek yang dinilai. Dalam penelitian ini terdapat tiga aspek penilaian dengan total delapan kriteria yang telah dikembangkan dalam penelitian sebelumnya. Dari delapan kriteria yang diteliti terdapat lima rubrik penilaian untuk masing-masing kriteria. Adapun aspek dan kriteria yang digunakan disajikan dalam tabel berikut :

No	Aspek	Kriteria
1	Model Atom Thomson	1. Cathode rays as charge particle or waves in the ether 2. Determination of mass-to-charge ratio to decide whether cathode rays were ions or a universal charge particle
2	Model Atom Rutherford	3. Nuclear atom 4. Probability of large deflections is exceedingly small, as the atom is the seat of an intense electric field 5. Single/compound scattering of alpha particle
3	Model Atom Bohr	6. Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom 7. Explanations of the hydrogen line spectrum 8. Deep philosophical chasm.

Setelah data diperoleh, data kemudian dianalisis dengan menggunakan teknik deskriptif analisis, yaitu teknik yang digunakan terhadap suatu data yang telah dikumpulkan, lalu disusun, dianalisis dan yang terakhir dipresentasikan. Adapun langkah-langkah teknik analisa data yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

1. Menganalisis data yang diperoleh dari hasil ceklist dari masing-masing untuk mengetahui isi buku ajar dengan rubrik sebagai berikut :

- a. Isi materi dianggap masuk klasifikasi S (*satisfactory*) atau memuaskan jika gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan baik
- b. Isi materi dianggap masuk klasifikasi SM (*Satisfactory but Misconceptions*) atau memuaskan tapi miskonsepsi jika adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom.
- c. Isi buku ajar dianggap masuk klasifikasi M (*Mention*) atau menyebutkan jika hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
- d. Isi buku ajar dianggap masuk klasifikasi MM (*Mention but Misconception*) jika salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
- e. Isi buku ajar dianggap masuk klasifikasi N (*No Mention*) atau tidak menyebutkan jika isi buku tidak memuat apapun mengenai kriteria.

Pedoman klasifikasi

Lima klasifikasi yang digunakan harus memiliki acuan atau pedoman yang jelas untuk memudahkan dalam penelitian. Adapun pedoman klasifikasi yang digunakan dalam setiap kriteria adalah sebagai berikut (Pedoman klasifikasi S saja, klasifikasi lain otomatis mengikuti) :

1. Kriteria T1 (Catode rays as charged particles or waves in the ether)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (*Satisfactory*) jika:

- a. Membahas adanya beda pendapat para fisikawan kala itu mengenai sifat sinar katoda dan Thomson tau akan hal tersebut
- b. Cara pengambilan kesimpulan oleh Thomson dari hasil eksperimen yang dilakukan

2. Kriteria T2 (Determination of mass to charge ratio to decide whether catode rays were ions or universal charged particles)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (*Satisfactory*) jika:

- a. Hal yang mendasari percobaan yang dilakukan Thomson
- b. Cara pengambilan yang dilakukan Thomson mengenai nisbah dari percobaan yang dilakukan dengan menggunakan berbagai gas

3. Kriteria R1 (Nuclear atom)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan hal yang mendasari Rutherford untuk melakukan eksperimen
- b. Sikap Rutherford mengenai model atom Thomson, penarikan kesimpulan melalui model atom

4. Kriteria R2 (Probability of large angle deflections is exceedingly small as the atom is the seat of an intense electric field)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Adanya penjelasan mengenai adanya 1 partikel yang terhambur balik

5. Kriteria R3 (Single/Coumpound scattering of alpha particles)

Materi dalam buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan jenis hamburan yang dikemukakan oleh Thomson dan Rutherford dan hal yang mendasarinya

6. Kriteria B1 (Paradoxical stability of the Rutherford model of the atom)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan tujuan pertama Bohr yang bukan pada masalah deret, tetapi pada masalah stabilitas model atom Rutherford yang kemudian memunculkan teori atomnya

7. Kriteria B2 (Explanations of the hydrogen line spectrum)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan asal usul spectrum hydrogen yang teramatii oleh Bohr
- b. Ketidaktahuan Bohr mengenai publikasi penelitian oleh Paschen maupun Balmer mengenai spektrum hidrogen saat ia mengeluarkan artikel pertamanya

8. Kriteria B3 (Deep philosophical chasm)

Isi buku masuk dalam klasifikasi S (Satisfactory) jika:

- a. Menjelaskan keunikan Bohr diluar kebiasaan para fisikawan kala itu mengenai penggabungan ide Planck ke dalam mekanika klasik

LEMBAR PENILAIAN HASIL IDENTIFIKASI MISKONSEPSI DAN ANALISIS ISI

PERSPEKTIF HPS BUKU AJAR SMA MATERI STRUKTUR ATOM



Petunjuk Penilaian

1. Penilaian yang akan dilakukan meliputi : penilaian hasil identifikasi dan analisis isi buku ajar
2. Gagasan hanya dibatasi dalam perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) yang didasarkan pada hasil penelitian Prof Mansoor Niaz
3. Klasifikasi didasarkan pada hal berikut:
 - a. **S (Satisfactory)** : gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom dijelaskan dengan baik
 - b. **SM (Satisfactory but Misconception)**: adanya kesalahan penjelasan gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom
 - c. **M (Mention)** : hanya menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - d. **MM (Mention but Misconception)**: salah dalam menyebutkan adanya gagasan-gagasan yang berlawanan mengenai model atom tanpa ada penjelasan
 - e. **N (No Mention)**: Tidak memuat apapun mengenai kriteria
4. Kolom koreksi berisikan masukan mengenai salah tidaknya hasil yang diperoleh berdasarkan klasifikasi yang ada
5. Simbol Bu1-Bu15 adalah judul buku yang dianalisis yang oleh peneliti sengaja tidak dicantumkan nama penulisnya

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
A. Thomson			
T1	M	Menurut para ahli fisika tahun 1870-an, cahaya kehijau-hijauan ini adalah <u>akibat radiasi sinar</u> yang bergerak dari katoda menuju anoda. Sinar ini dinamakan sinar katoda. Para fisikawan bertanya “apakah sinar katoda seperti cahaya atau partikel bermuatan? Jika bermuatan, apakah jenis muatannya? “ melalui penelitian lebih lanjut diketahui bahwa sinar katoda merupakan partikel bermuatan negatif (p.33) – Bu2	
T1	M	Pengukuran lebih lanjut terhadap sinar tersebut (sinar katoda) didapatkan sifat berikut ini : (buku menuliskan sifat-sifat sinar). . . . pengamatan-pengamatan diatas <u>menunjukkan bahwa sinar katoda merupakan partikel bermuatan negatif.</u> – Bu3	
T1	M	Penelitian sinar katoda oleh Thomson dilakukan dengan menggunakan tabung yang dilengkapi medan listrik dan medan magnetik. Berdasarkan hasil penelitiannya, Thomson menyatakan bahwa sinar katoda adalah partikel bermuatan negatif yang bergerak dari katoda menuju anoda. (p.133) – Bu14	
T2	SM	. . . (buku memuat cara Thomson dalam memperoleh nilai e/m). . . Thomson melakukan eksperimen ini berulang-ulang, yaitu dengan <u>mengganti gas dalam pelat katoda dengan unsur lainnya dan mengganti gas dalam sinar katoda ini.</u> Akan tetapi hasil yang didapatkan Thomson tetap sama. Kemudian Thomson menyimpulkan bahwa partikel sinar katoda ini merupakan bahan yang ada di	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		setiap zat. Thomson memberi nama partikel ini corpuscles, tetapi partikel ini lebih dikenal dengan nama elektron. (p.201) – Bu13	
T2	M Thomson mendapatkan bahwa nilai e/m tidak bergantung pada jenis logam katoda dan jenis gas dalam tabung. Dari sini Thomson menarik kesimpulan penting bahwa <u>partikel-partikel sinar katoda adalah unsur pokok dari semua materi (zat)</u> Thomson berhasil menemukan nilai e/m dari elektron dan menarik kesimpulan penting bahwa <u>elektron pastilah partikel paling dasar</u> dari setiap materi. (p.35) – Bu2	
B. Rutherford			
R1	S	Ide dasar Lenard digunakan oleh Rutherford untuk pengujian lanjut teori atom Thomson. Percobaan yang terkenal ini dilakukan tahun 1911 dengan sebutan percobaan hamburan partikel alfa. gambaran dari model atom Rutherford tersebut mirip dengan susunan tata surya dengan matahari sebagai inti dan planet-planet sebagai elektron. Sebagian besar partikel alfa dapat menembus lempeng emas karena jarak antara inti dan elektron jauh lebih besar dibandingkan ukuran inti dari electron tersebut (p.27-28) – Bu1	M
R1	S	Untuk mengecek model atom Thomson, Rutherford menembakkan lapisan tipis emas dengan partikel alfa. Partikel alfa merupakan partikel berenergi tinggi yang dipancarkan dari unsur radioaktif. Kemudian sinar alfa yang dipantulkan atau diteruskan oleh lapisan emas tersebut dideteksi. . (buku	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<p>menggabarkan skema percobaan yang dilakukan Rutherford dan hasil percobaannya).. Adanya bermacam-macam sudut pantulan ini tidak dapat dijelaskan dengan model atom Thomson. Dengan demikian model atom Thomson tidak terbukti.</p> <p>Bagaimana menjelaskan hasil percobaan Rutherford yang tidak sejalan dengan model atom Thomson ?</p> <p>Hasil percobaan Rutherford dapat dijelaskan sebagai berikut:</p> <p>i) ... (buku menjelaskan hasil percobaan)...</p> <p>Karena elektron dan inti saling Tarik menarik melalui gaya Coulomb, maka agar elektron tidak bergabung dengan inti, elektron haruslah berputar mengitari inti dengan kecepatan tertentu. <u>Hal ini serupa dengan gerak planet yang berputar mengitari matahari untuk menghindari jatuh ke matahari akibat gaya gravitasi.</u> (p.523) – Bu3</p>	
R1	S	<p>Model atom Thomson akhirnya diuji oleh Rutherford (1871-1937). Dia melakukan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada lempeng emas yang sangat tipis dengan ukuran 0,01 mm atau kira-kira setebal 2000 atom. Ternyata partikel alfa itu tidak seluruhnya menembus secara lurus, artinya beberapa diantaranya dibelokkan membentuk sudut antara 90° sampai 120°.</p> <p>Apabila model atom Thomson benar, partikel alfa tersebut seharusnya melintas lurus (tidak dibelokkan). <u>Karena massa dan energi partikel alfa jauh</u></p>	SM

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<u>lebih besar daripada elektron dan proton dalam atom, sehingga lintasannya tidak terganggu oleh elektron dan proton dalam atom.</u> – Bu4	
R1	S	<p>Untuk menguji model atom Thomson, maka Rutherford mengadakan percobaan dengan menembakkan atom-atom dengan partikel alfa, yaitu partikel dengan massa empat kali massa atom hidrogen dan muatan positif sebesar dua kali muatan elektron. . . . (buku memuat skema percobaan yang dilakukan oleh Rutherford). . .</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan diharapkan semua partikel alfa menembus lurus lempengan emas, akan tetapi dalam hasil pengamatan diperoleh ada partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut antara 90° sampai 180°. Hal terakhir yang tidak cocok dengan model atom Thomson.</p> <p>.... (buku mengulas skema Rutherford)...</p> <p><u>Berdasarkan hasil percobaannya ini kemudian Rutherford menyusun model atomnya yang secara garis besar adalah sebagai berikut:</u> ... (buku menjelaskan model atom inti atom Rutherford).... (p.243) – Bu6</p>	SM
R1	S	Teori atom Thomson pada 1911 diuji oleh <u>seorang ahli fisika yang berasal dari Inggris, Ernest Rutherford</u> . Ia menguji kebenaran teori atom Thomson dengan melakukan percobaan menggunakan partikel alfa yang ditembakkan pada sebuah keping logam emas yang sangat tipis. . . . (buku mendeskripsikan sifat sinar alfa dan skema percobaan Rutherford).	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		Rutherford memiliki asumsi bahwa jika teori atom Thomson benar, maka seluruh partikel alfa dengan energi yang besar harus menembus lurus keping tipis emas tersebut. Sebab, atom-atom keping logam netral tidak menghalangi partikel alfa yang bermuatan listrik positif. Akan tetapi, beberapa partikel alfa dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan. Atas dasar fakta ini, Rutherford kemudian berkesimpulan: ..(buku menuliskan kesimpulan Rutherford mengenai model atomnya)... (p.248) – Bu7	
R1	S	Pada tahun 1911, Hans Geiger dan Ernest Marsden, dibawah arahan Ernest Rutherford, menembaki atom-atom emas dengan partikel alfa dalam rangka untuk melihat bagian dalam atom emas. . . (buku memuat skema percobaan yang dilakukan Rutherford). . partikel alfa adalah partikel bermuatan positif yang bertenaga tinggi dan dipancarkan oleh bahan radioaktif. Massa partikel alfa empat kali massa atom hydrogen, sedangkan muatannya dua kali muatan elektron. Dengan adanya muatan positif dalam atom, diharapkan partikel alfa akan dibelokkan. Dengan menggunakan detector, besar pembelokan partikel alfa dapat diketahui. . (buku memuat skema hasil percobaan Rutherford). Jika model atom Thomson memang benar, partikel alfa yang dapat menembus masuk kedalam bola positif akan mengalami gaya tolak . . (buku memuat perhitungan gaya tolak partikel alfa). . Hal ini mendorong Rutherford untuk menciptakan model atomnya sendiri.	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		Model atom rutherford disebut pula model atom inti. (p.222) – Bu9	
R1	S	<p>Eksperimen yang telah dilakukan oleh Lenard diulangi lagi oleh Rutherford secara lebih teliti, yaitu dengan mengganti peluru electron dengan partikel alfa yang merupakan inti atom helium. Sasarannya adalah lempengan emas yang tebalnya kira-kira 10^{-2} mm atau setebal 2.000 atom.</p> <p>.. (skema percobaan rutherford dan hasil dari percobaannya)...</p> <p>Hasil percobaan menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dapat menembus lapisan emas secara lurus dan ada sebagian kecil partikel alfa yang dibelokkan bahkan dipantulkan. Hal itu tidak sesuai dengan teori atom Thomson. Hasil tersebut mendorong Rutherford untuk menyusun model atom baru. (p.257) – Bu10</p>	
R1	S	<p>Ernest Rutherford melakukan eksperimen untuk menguji kebenaran model atom Thomson. Pada eksperimen ini, berkas partikel alfa ditembakkan pada lempeng tipis emas. Untuk mendeteksi partikel alfa setelah menumbuk lempeng emas, Rutherford memasang layar yang terlapisi seng sulfida di sekeliling lempeng emas. Hasil pengamatannya menunjukkan bahwa sebagian besar partikel alfa dengan mudah menembus lempeng tipis emas, sebagian kecil dihamburkan kembali, seolah-olah telah menumbuk sesuatu yang keras, dan sebagian yang lain dibelokkan. Banyaknya partikel alfa yang diteruskan dengan mudah menghantarkan kesimpulan bahwa sebagian besar ruang dalam</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		atom adalah kosong. Selanjutnya, sesuatu yang sangat keras diyakini Rutherford sebagai inti atom yang bermuatan positif, sama sejenis muatan partikel alfa, sehingga ketika partikel alfa lewat didekatnya akan ditolak dan dibelokkan. Berdasarkan hasil eksperimen tersebut, model atom Thomson yang menyatakan bahwa massa atom tersebar merata didalam atom tidak dapat diterima lagi. Rutherford mengemukakan teori bahwa atom terdiri atas inti atom dan elektron-elektron bergerak mengitari inti atom dalam orbit lingkaran. (p.177) – Bu12	
R1	S	Teori atom Thomson diuji oleh seorang fisikawan Inggris, Ernest Rutherford. Ia menguji kebenaran teori atom Thomson dengan melakukan percobaan menggunakan partikel alfa yang ditembakkan pada sebuah keping logam emas yang sangat tipis. (Skema Percobaan) Rutherford memiliki asumsi bahwa jika atom Thomson benar, seluruh partikel alfa dengan energi yang besar harus menembus lurus keping tipis emas tersebut karena atom-atom keping logam emas netral tidak menghalangi-partikel alfa yang bermuatan listrik positif. Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, disimpulkan bahwa sebagian besar partikel alfa menembus keping logam tipis lurus mengenai layar. Akan tetapi, beberapa partikel alfa yang lainnya dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan.	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		Fakta ini dianalisis Rutherford. Artinya, dalam atom logam emas harus ada muatan listrik positif dan tidak tersebar di seluruh atom, melainkan di suatu tempat sehingga menolak partikel alfa yang disebut inti atom. (p.204) – Bu13	
R1	S	<p>Pada tahun 1911 Hans William Geiger dan Ernest Marsden dibawah pengawasan Ernest Rutherford melakukan percobaan hamburan sinar alfa untuk menguji kebenaran hipotesis Thomson. Mereka menggunakan pemancar partikel alfa dibelakang layar timbal yang berlubang kecil sehingga dihasilkan berkas partikel alfa yang tajam. Berkas ini diarahkan pada selaput emas tipis. Pada sisi lain dipasang layar berlapis seng sulfide yang dapat berpendar bila tertumbuk partikel alfa.</p> <p>.. (skema percobaan)..</p> <p>Berdasarkan hasil percobaan tersebut Rutherford mengemukakan model atom lain. Rutherford menyatakan bahwa atom terdiri atas inti bermuatan positif dan electron yang bergerak mengelilinginya. (p.134) – Bu14</p>	
R1	M	<p>Model atom Thomson ini tidak bertahan lama karena adanya percobaan yang dilakukan oleh Ernest Rutherford pada tahun 1911, yang membuktikan bahwa ternyata muatan atom tidak tersebar merata diseluruh bagian atom, tetapi terkonsentrasi di bagian tengah atom yang kemudian disebut inti atom.</p> <p>Percobaan Rutherford yang menggugurkan model atom Thomson adalah percobaan partikel alfa. dalam percobaan ini, berkas partikel alfa, partikel</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<p>yang bermuatan listrik positif ditembakkan kearah suatu logam tipis, misalnya terbuat dari emas. Menurut model atom Thomson, partikel alfa yang ditembakkan ini akan menembus lurus logam emas dan tidak dihamburkan karena massa partikel alfa jauh lebih besar daripada massa electron (gambar skema percobaan Rutherford)..</p> <p>Hasil percobaan Rutherford bertentangan dengan yang diprediksikan oleh Thomson. Akhirnya Rutherford menciptakan suatu model atomnya (gambar model atom Rutherford) (p.247) – Bu8</p>	
R1	M	<p>Rutherford mengadakan percobaan dengan menembakkan partikel alfa pada lempengan emas tipis 0,01 mm. (Skema percobaan)..</p> <p>Partikel alfa adalah partikel bermuatan positif yang keluar dari zat radioaktif yang daya tembusnya cukup besar untuk logam yang cukup tipis. Sehingga apabila model atom Thomson betul diharapkan partikel alfa akan merambat lurus menembus lempeng emas tanpa gangguan. Tetapi beberapa diantaranya ada yang membekok, bahkan ada yang dipantulkan membentuk sudut antara 90° sampai 180°. (p.198)</p> <p>Hasil percobaan persebaran partikel mendorong Rutherford menyusun model atom baru. (p.198)</p> <p>Atas penyelidikan hamburan partikel, Rutherford dalam mengetengahkan model atom mengungkapkan bahwa muatan positif yang sebagian besar massa</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		atom terkumpul pada suatu titik ditengah tengah atom yang disebut inti atom. (p.199) – Bu11	
R1	M	Seorang fisikawan Denmark, Neils Bohr (1885-1962) mengembangkan kekurangan teori atom yang dikemukakan oleh Rutherford. (p.134) – Bu15	
R2	S	Hasil yang diperoleh begitu mengejutkan mereka. Sebagian besar partikel alfa dapat menembus lempeng logam emas tersebut, padahal partikel alfa berukuran besar. Hanya sebagian kecil dari partikel alfa yang dipantulkan dengan sudut lebih besar dari 90° , yaitu sebanyak 1 diantara 20.000 partikel. Ada juga partikel alfa yang dibelokkan dan mengenai layar. (p.27) – Bu1	
R2	S	Sekali lagi, jika model atom Thomson ini benar, partikel-partikel alfa yang menembus atom itu tidak akan mengalami defraksi (pembelokan) yang ekstrem dan tidak akan ada partikel yang terbelokkan sehingga sudut hamburan melebihi 90° . Harapannya adalah sebagaimana menembaki selembar kertas tisu dengan senapan. Tidak mungkin ada peluru yang dipentalkan oleh kertas tisu itu kembali ke senapan. Tetapi, apa kenyataannya? Negatif! Ternyata, walaupun ada partikel alfa yang dibelokkan dengan sudut hamburan sangat kecil, namun terdapat pula partikel alfa yang disimpangkan melalui sudut 90° . Bahkan ada yang disimpangkan sampai 180° . Dengan demikian, model atom Thomson sudah selesai disini. (p.222) – Bu9	
R2	M	Ternyata, sebagian besar partikel alfa diteruskan karena sebagian besar atom	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		merupakan ruang kosong. Dan, ada sedikit partikel alfa yang justru terpantul dengan sudut yang besar, bahkan ada yang terpantul balik. Menurut Rutherford, ini hanya akan terjadi bila partikel alfa ditolak oleh suatu konsentarsi muatan positif. (p.247) – Bu8	
R2	M	Hasil percobaan menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dapat menembus lapisan emas secara lurus dan ada sebagian kecil partikel alfa yang dibelokkan bahkan dipantulkan. Hal itu tidak sesuai dengan teori atom Thomson. (p.257) – Bu10	
R2	M	Sehingga apabila model atom Thomson betul diharapkan partikel alfa akan merambat lurus menembus lempeng emas tanpa gangguan. Tetapi beberapa diantaranya ada yang membelok, bahkan ada yang dipantulkan membentuk sudut antara 90° sampai 180° . (p.198) – Bu11	
R2	M	Setelah dilakukan beberapa kali percobaan, disimpulkan bahwa sebagian besar partikel alfa menembus keping logam tipis lurus mengenai layar. Akan tetapi, beberapa partikel alfa yang lainnya dibelokkan bahkan ada yang dipantulkan – Bu13	
R2	M	Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dihamburkan dengan sudut hamburan yang cukup besar, bahkan ada yang terpantul. (p.134) – Bu14	
R3	M	Jika model atom thomson benar maka partikel alfa akan mudah menembus	S

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		atom-atom bahan selaput emas. Hasil eksperimen tersebut menunjukkan bahwa sebagian partikel alfa dihamburkan dengan sudut hamburan yang cukup besar, bahkan ada yang terpantul. Sebagian partikel alfa lainnya diteruskan tanpa hamburan. Hasil ini menunjukkan bahwa model atom Thomson tidak benar. (p.134) – Bu14	
C. Bohr			
B1	S	Pada akhirnya elektron akan jatuh berstu dengan inti, yang berarti eksitensi atom menjadi hilang. Dengan kata lain, konsekuensi model atom Rutherford adalah atom tidak stabil. Tetapi prediksi ini tidak sesuai dengan pengamatan bahwa atom sangat stabil. Untuk mengatasi masalah yang dihadapi model atom Rutherford, Bohr mengusulkan model kuantum untuk atom. Bohr pada dasarnya mendukung model atom Rutherford, tetapi elektrodinamika klasik dibatasi keberlakuannya pada skala atom. Bangunan atom sebagai inti yang dikelilingi elektron seperti yang dikemukakan Rutherford adalah benar. Hanya Bohr mengusulkan keberadaan sejumlah lintasan yang dimiliki elektron sehingga teori elektrodinamika klasik tidak berlaku. Jika elektron berada pada lintasan-lintasan tersebut, maka elektron tidak memancarkan gelombang sehingga energi elektron tetap dan lintasannya tidak berubah. Lintasan-lintasan tersebut disebut stasioner atau orbit.	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		<p>Jika berasa diluar lintasan stasioner maka teori elektrodinamika klasik berlaku dan elektron memancarkan gelombang elektromagnetik. Akibatnya, energi elektron berkurang dan elektron jatuh ke lintasan stasioner yang memiliki energi lebih rendah.</p> <p>.... (buku mendeskripsikan persamaan matematisnya)... Teori Bohr berlaku untuk atom yang hanya memiliki satu elektron seperti atom hidrogen atau atom lain yang hampir semua elektron (hanya menyisakan satu) terlepas dari atom. (p.528) – Bu3</p>	
B1	S	<p>Model atom Rutherford ternyata masih belum sempurna. Kelemahan utama model ini adalah tidak dapat menjelaskan kenapa atom stabil dan mengapa spektrum yang dipancarkan atom hidrogen adalah diskrit. (p.178)</p> <p>Kelemahan model atom Rutherford diperbaiki oleh Neils Bohr dengan mengajukan postulat-postulatnya. (p.180) – Bu12</p>	
B1	M	<p>Inilah momen yang menandai awal pendobrakan terhadap pandangan pandangan klasik. Neils Bohr tampil membela model atom Rutherford dengan mengajukan beberapa postulatnya. (p.225)</p> <p>Neils Bohr adalah orang pertama yang menyadari keterkaitan antara hal-hal yang telah diperoleh dalam spektroskopi dengan struktur atom. Kemudian, dia merenovasi bangunan teori atom Rutherford sehingga disebut teori atom Bohr-Rutherford. (p.228) – Bu9</p>	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
B1	SM	Pada tahun 1911 orang besar Denmark, Neils Bohr (1885-1962) tiba di Inggris. Ia mulai bekerja dengan Thomson kemudian dengan Rutherford. <u>Ia tidak terkungkung dengan model atom Rutherford yang kala itu diperbincangkan.</u> Intuisinya berkata bahwa seperti halnya spektrum radiasi benda hitam yang tak dapat dijelaskan oleh fisika klasik, fisika klasik pun tak dapat diterapkan pada struktur atom. <u>Itulah sebabnya model atom Rutherford gagal menjelaskan kestabilan atom dan spektrum garis atom hydrogen – Bu2</u>	
B2	SM	<u>Balmer telah menawarkan rumus deret Balmer untuk spektrum tampak atom hidrogen (persamaan matematis).</u> . . . Rumus deret ini diperoleh Balmer murni berdasarkan hubungan matematis yang konsisten dengan hasil pengamatan panjang gelombang deret. Ia tidak menurunkan rumusnya dari model fisika atau teori fisika. Tidak ada alasan secara fisika sama sekali mengapa rumusnya cocok dengan hasil pengamatan. Tetapi anda akan lihat <u>rumus Balmer ini mengilhami terobosan besar Bohr pada awal 1913. (p.43)</u> Akhirnya dengan menggunakan rumus rumus kuantum Planck-Einstein, $E = hf$, <u>Bohr dapat menurunkan rumus deret Balmer secara fisika.</u> <u>Kesuksesannya menemukan rumus Balmer secara fisika memacu Bohr untuk segera menyelesaikan makalahnya tentang model atom hidrogen.</u> – Bu2	
B3	M	Bohr mengusulkan model kuantum untuk atom. Bohr pada dasarnya mendukung model atom Rutherford, tetapi elektrodinamika klasik dibatasi	

Kriteria	Klasifikasi	Isi Buku	Koreksi
		keberlakunya pada skala atom – Bu3	
B3	M	Untuk menguatkan teori atom yang diusulkannya, Bohr menyusun dua postulat tentang atom. <u>Postulat ini dikalangan para ilmuwan pada saat itu dipandang radikal</u> – Bu7	
B3	M	Pada tahun 1913, Neils Bohr (1885-1962) mengemukakan model atom yang memadukan konsep fisika klasik seperti yang dikemukakan oleh Rutherford dengan konsep mekanika kuantum Planck dan Einstein. (p.135) – Bu14	
B3	MM	Bohr yakin bahwa model atom Rutherford haruslah digabungkan dengan konsep teori kuantum Planck-Einstein, <u>bahwa energi adalah diskret</u> . Ia juga tahu bahwa ia harus menggunakan pemikirannya ini <u>untuk dapat menurunkan rumus Deret Balmer</u> . (p.43) – Bu3	
B3	MM	<u>Teori atom Bohr dilandasi oleh teori atom Rutherford dan Max Planck. Dalam teori atomnya</u> , Bohr menyatakan bahwa electron yang mengelilingi inti atom berada pada lintasan atau orbit tertentu yang disebut orbit stabil atau orbit kuantum. – Bu4	
B3	MM	Pada <u>tahun 1913</u> Neils Bohr menyusun model atom berdasarkan model atom Rutherford dan teori kuantum. – Bu10	

Surat Pernyataan Ahli

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Yudhiakto Pramudya, Ph.D
NIP. : 60130735
Jabatan Fungsional : -
Instansi : Prodi Magister Pendidikan Fisika
Universitas Ahmad Dahlan

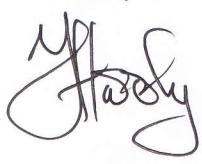
Menyatakan, bahwa saya telah memberikan masukan pada hasil data penelitian Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi Buku Ajar dalam Perspektif HPS (*History and Philosophycal Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat
Pada Materi Struktur Atom yang disusun oleh:

Nama : Moh. Abdul Jabar
NIM : 11690037
Program Studi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir (skripsi) mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, 18 Agustus
2016

Ahli,


Yudhiakto Pramudya, Ph.D
NIP. 60130735

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Rida Siti Nuraini Mahmudah
 NIP : 19840818 201404 2 001
 Jabatan Fungsional : Asisten Ahli
 Instansi : UNY

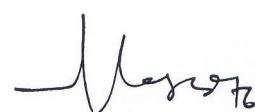
Menyatakan, bahwa saya telah memberikan masukan pada hasil data penelitian Identifikasi Miskonsepsi dan Analisis Isi Buku Ajar dalam Perspektif HPS (*History and Philosophical Science*) Buku Ajar Fisika SMA/MA Sederajat Pada Materi Struktur Atom yang disusun oleh:

Nama : Moh. Abdul Jabar
 NIM : 11690037
 Program Studi : Pendidikan Fisika
 Fakultas : Sains dan Teknologi

Harapan saya, masukan yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan tugas akhir (skripsi) mahasiswa yang bersangkutan.

Yogyakarta, Juni 2016

Ahli,



Rida SN Mahmudah
 NIP. 19840818 201404 2 001

Lampiran 6**BIODATA DIRI**

Nama : Moh. Abdul Jabar

Jenis Kelamin : Laki-laki

Tempat, tanggal lahir : Rembang, 23 November 1992

Agama : Islam

Orang Tua

1. Ayah : Munawar Ahmad
2. Ibu : Wartini

Alamat Asal : Japeledok 02/01, Kec. Pancur, Kab. Rembang, Jawa Tengah 59262

Pendidikan Formal :

SDN Japeledok Lulus tahun 2003/2004

SMP N 1 Pamotan Lulus tahun 2006/2007

SMA N 3 Rembang Lulus tahun 2009/2010

UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta Lulus tahun 2016