

Prof. Dr. Hj. UTARI SUMARMO  
Prof. Dr. H. HERIS HENDRIANA, M.Pd.  
Drs. H. AHMAD, M.Pd., Ph.D.  
ANIK YULIANI, M.Pd.

# TES DAN SKALA

# MATEMATIKA

BERNUANSA HIGH ORDER THINKING SKILLS



---



**TES DAN SKALA MATEMATIKA**  
**BERNUANSA *HIGH ORDER THINKING SKILLS***

---





---

# **TES DAN SKALA MATEMATIKA BERNUANSA *HIGH ORDER THINKING SKILLS***

---

**Prof. Dr. Hj. Utari Sumarmo  
Prof. Dr. H. Heris Hendriana, M. Pd.  
Drs. H. Ahmad, M. Pd, Ph.D.  
Anik Yuliani, M. Pd.**



RF.PDK.100.01.2019

**Prof. Dr. Hj. Utari Sumarmo**  
**Prof. Dr. H. Heris Hendriana, M. Pd.**  
**Drs. H. Ahmad, M. Pd, Ph.D.**  
**Anik Yuliani, M. Pd.**

**TES DAN SKALA MATEMATIKA**  
**BERNUANSA HIGH ORDER THINKING SKILLS**

Editor Penerbit: Wildan  
Desain Sampul: Hendra Kurniawan  
Setting & Layout Isi: Sofian Ferdianto

*Sumber gambar pada awal bab: adaptasi dari berbagai sumber*

Diterbitkan & dicetak oleh PT Refika Aditama  
Jl. Mengger Girang No. 98, Bandung 40254  
Telp. (022) 5205985, Fax. (022) 5205984  
Email: refika\_aditama@yahoo.co.id  
Facebook Fanpage: Refika Aditama

Anggota IKAPI

Cetakan Kesatu, November 2019

ISBN 978-623-7060-33-8

©2019

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang.  
Dilarang mengutip atau memperbanyak sebagian atau seluruh isi buku ini  
TANPA IZIN TERTULIS dari penerbit.



## KATA PENGANTAR

Berdasarkan pengamatan selama melaksanakan perkuliahan Evaluasi Pembelajaran Matematika pada Program Magister Pendidikan Matematika di IKIP Siliwangi dan Pascasarjana UPI, penulis memperoleh kesan banyak mahasiswa mengalami kesulitan dalam merancang instrumen untuk rencana penelitian tesisnya. Padahal, instrumen penelitian baik dalam bentuk tes maupun nontes misalnya, skala matematika adalah komponen esensial dalam suatu penelitian yang bermutu. Memperhatikan mahasiswa menunjukkan antusias yang tinggi dalam mempersiapkan instrumen matematika untuk penelitian tesisnya, penulis sebagai dosen pengampu mata kuliah Evaluasi Pendidikan Matematika Pascasarjana menawarkan bantuan intensif membimbing mahasiswa dalam merancang instrumen untuk penelitian tesisnya. Ternyata tawaran tersebut mendapat sambutan yang baik dari mahasiswa dan mereka bersedia bekerja lebih keras dalam mempersiapkan instrumen untuk penelitian tesisnya.

Kegiatan penyusunan instrumen ini diawali dengan pencerahan kepada mahasiswa tentang karakteristik instrumen yang baik dalam penelitian yaitu tentang kriteria teoritik validitas konten dan validitas muka instrumen dan kriteria empiris yaitu: reliabilitas tes, validitas butir tes, daya beda butir tes, dan tingkat kesukaran butir tes. Sesuai dengan anjuran Kurikulum Matematika sekolah, pembelajaran matematika diarahkan agar siswa belajar aktif dan dapat mengembangkan diri dalam kemampuan dan berperilaku matematika tingkat tinggi. Oleh karena itu, mahasiswa perlu berlatih menyusun instrumen tes dan non tes matematika tingkat tinggi (*high order thinking skills* atau *HOTS*) dalam matematika. Selanjutnya, mahasiswa dibimbing menyusun rancangan tes matematika dan skala afektif matematika sesuai dengan rencana tesis masing-masing. Proses bimbingan, selain melalui perkuliahan yang terjadwal juga dilaksanakan melalui bimbingan individual dan kelompok serta melalui e-mail sehingga masalah keterbatasan waktu bimbingan secara tatap muka dapat diatasi.

Setelah melalui diskusi individual dan kelompok, serta bimbingan secara *on-line melalui e-mail*, rancangan tes dan skala matematika mahasiswa yang semula belum memenuhi kriteria HOTS dalam matematika, akhirnya diperoleh sejumlah perangkat tes dan skala afektif matematika yang dinilai memadai dalam kriteria teoritik (validitas konten dan validitas muka) dan siap untuk diuji-cobakan pada subyek yang relevan. Dengan maksud untuk berbagi pengetahuan dan memperoleh masukan dari pembaca, mahasiswa, guru dan

peneliti dalam bidang pendidikan matematika Hasil Kajian terhadap draf awal rancangan instrumen mahasiswa yang dinilai sudah memadai, kami publikasikan dengan Judul: “Tes dan Skala Matematika Bernuansa High Order Thinking Skills (HOTS)”

Kepada pembaca, mahasiswa, guru matematika, dan peneliti dalam bidang pendidikan matematika dapat memodifikasi, mengadaptasi, serta melengkapi kajian ini sesuai dengan keperluan masing-masing. Tak lupa kami sampaikan ucapan terima kasih kepada para mahasiswa yang kami banggakan yang memberi bahan awal kajian ini serta kerjasama selama masa bimbingan. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Yth. Bapak Rektor IKIP Siliwangi yang memfasilitasi publikasi awal Buku ini dalam waktu yang relatif singkat. Demikian pula ucapan terima kasih kami sampaikan kepada sejawat kami Ibu Enung Nurhayati, M.A., Ph.D., dan Ibu Anik Yuliani, M.Pd. yang memberi dukungan moril yang amat berharga sehingga Buku ini dapat terwujud dan dipublikasikan. Semoga Allah *Subhanallah wa taala* membalas kebaikan dan ketulusan ini dengan berlipat ganda. *Aamiin*.

Ibarat pepatah “Tak ada Gading yang tak retak”, dalam buku ini mungkin terdapat salah ketik ataupun salah makna, untuk itu kami mohon maaf. Sebagai penutup kata semoga buku ini bermanfaat bagi kita semua.

Cimahi, Juli 2019  
Atas nama Penyusun



## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>V</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>vii</b>
<b>BAGIAN I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
<b>BAGIAN II KISI-KISI DAN BUTIR TES KEMAMPUAN MATEMATIKA.....</b>	<b>7</b>
A. Rasional dan Langkah Menyusun Tes Matematika Level HOTS .....	7
B. Contoh Kisi-kisi dan Butir Tes Matematika pada Level HOTS .....	9
B.1. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Pemahaman Matematik .....	10
B.2. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Representasi Matematik .....	16
B.3. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Komunikasi Matematik .....	23
B.4. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Koneksi Matematika .....	44
B.5. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Penyelesaian Masalah Matematik.....	50
B.6. Contoh Kisi-kisi dan Butir Soal <i>Problem Posing</i> Matematik .....	71
B.7. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Penalaran Matematik .....	73
B.8. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Berpikir Kreatif Matematika .....	94
B.9. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Berpikir Kritis Matematik .....	103
Daftar Pustaka.....	113
<b>BAGIAN III KISI-KISI DAN BUTIR SKALA AFEKTIF MATEMATIKA.....</b>	<b>117</b>
A. Rasional dan Langkah Menyusun Skala Afektif Matematika Bernuansa HOTS.....	117
B. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Skala Soft-Skills Matematik Tingkat Tinggi .....	120

B.1. Contoh Kisi-kisi dan Butir Skala Habits of Mind.....	120
B.2. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Skala Kemandirian Belajar.....	130
B.3. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Skala <i>Self Confidence</i> .....	144
B.5. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Skala Kemampuan Diri ( <i>Self Efficacy</i> ).....	152
B.6. Contoh Kisi-Kisi dan Butir Skala Resiliensi Matematis.....	166
B.7. Contoh Kisi – kisi dan Butir Skala Disposisi Matematik.....	173
B.8. Contoh Kisi – kisi dan Butir Skala Self Concept Matematis.....	175
Daftar Pustaka.....	180
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>183</b>



## Bagian 1

### PENDAHULUAN

Pada dasarnya, instrumen dalam matematika merupakan satu unsur esensial dalam penelitian dan pembelajaran matematika. Kualitas instrumen yang baik memberi sumbangan yang besar pada keberhasilan suatu penelitian dan atau pembelajaran. Rasional dari pernyataan tersebut di antaranya adalah melalui instrumen, baik berupa tes maupun non tes matematika yang baik akan diperoleh informasi penting berkenaan mutu hasil belajar matematika siswa dalam domain kognitif dan afektif. Berdasarkan hasil tersebut, guru matematika dapat merancang pembelajaran matematika yang lebih baik dan sesuai dengan kondisi siswa dan tuntutan kurikulum. Demikian pula peneliti dapat mengajukan kesimpulan dan saran yang berguna untuk guru dan pengembangan pembelajaran matematika. Oleh karena itu, persiapan pengembangan instrumen perlu dilakukan dengan baik. Tulisan ini merupakan uraian berkenaan cara menyusun Kisi-Kisi dan Butir Tes serta Butir Skala dalam Matematika untuk siswa SD, SMP dan SMA dan yang sederajat disertai dengan sejumlah contoh. Seperti kita ketahui bersama, pelaksanaan Kurikulum Matematika Tahun 2013 mengutamakan

pengembangan peserta didik agar mampu menghadapi tantangan masa depan yang selalu berubah. Sebagai implikasinya maka diharapkan guru matematika dan peneliti pendidikan matematika mahir mengembangkan instrumen tes dan nos tes matematika yang menuntut siswa berpikir dan berperilaku matematik pada level *High Order Thinking Skill* (HOTS). Sehubungan dengan hal tersebut, buku ini dimaksudkan untuk memberi bekal kepada guru matematika dan peneliti pendidikan matematika agar dapat menyusun tes dan skala afektif matematika level HOTS.

Proses penyusunan buku ini melibatkan sejumlah mahasiswa Program Magister Pendidikan Matematika IKIP Siliwangi dan Pascasarjana Universitas Pendidikan Indonesia. Kegiatan penyusunan buku ini diawali dengan pencerahan tentang cara menyusun draf tes dan skala afektif matematika oleh Penulis sebagai Dosen Mata Kuliah Evaluasi Pengajaran Matematika kepada mahasiswa yang akan menyusun tesis Magister Pendidikan Matematika. Selanjutnya melalui diskusi dan bimbingan kelompok dan individual yang intensif antar mahasiswa dan dengan dosen pengampu mata kuliah Evaluasi Pendidikan Matematika, rancangan tes dan skala dibahas, dievaluasi, dan direvisi oleh Dosen Pengampu Mata Kuliah, kemudian disusun kembali bersama-sama sehingga dinilai memenuhi validitas isi (*content validity*) dan validitas muka (*face validity*) yang siap untuk diujicobakan.

Untuk pemberian skor tiap butir soal, penyusun tes menyelesaikan butir tes yang bersangkutan secara lengkap sesuai dengan tugas yang dituntut dalam soal. Berdasarkan pertimbangan tingkat kedalaman tuntutan tugas dan konsep matematika yang terlibat, kemudian disusun pemberian skor untuk tiap langkah penyelesaian yang dicantumkan dalam kisi-kisi tes. Dengan demikian, tiap butir tes memiliki skor yang berbeda sesuai dengan tuntutan tugas butir tes yang bersangkutan. Secara garis besar, penyusunan indikator, butir tes, dan butir skala merujuk pada Hendriana, Rohaeti, dan Sumarmo, (2016). Pemberian skor tiap butir tes merujuk dan memodifikasi saran dalam Hendriana dan Sumarmo (2014).

Berikut ini disajikan beberapa catatan kecil bagi guru matematika dan peneliti pendidikan matematika dalam mengembangkan beragam tes kemampuan dan skala afektif matematika yang tergolong tingkat tinggi.

1. Catatan untuk mengembangkan tes kemampuan matematik:
  - a. Beberapa perbedaan tes matematika untuk penelitian dan untuk asesmen kelas:
    - Tes matematika untuk penelitian dirancang untuk menilai penguasaan siswa dalam beberapa jenis kemampuan matematika

tertentu; dalam ruang lingkup konten matematika terbatas (umumnya disiapkan untuk pembelajaran antara dua bulan untuk penelitian tesis atau satu semester sampai satu tahun pembelajaran untuk penelitian disertasi). Pada umumnya, tes dikhususkan untuk kemampuan matematik yang tergolong keterampilan tingkat tinggi atau *High Order Thinking Skills (HOTS) in mathematics*. Nilai atau mutu yang diperoleh digunakan untuk pengembangan program dan atau strategi pembelajaran yang inovatif.

- Tes matematika untuk asesmen kelas dirancang untuk menilai penguasaan siswa dalam matematika sebagai hasil belajar dalam kurun waktu tertentu (tes formatif, tes sub-sumatif/UTS sumatif/UAS, ulangan umum, ulangan kenaikan kelas). Ruang lingkup konten matematika lebih luas; kemampuan matematika yang diukur lebih beragam dari mulai yang sederhana sampai dengan yang tingkat tinggi. Nilai yang diperoleh sebagai bahan pertimbangan dalam pengisian nilai rapor, kenaikan kelas, atau kelulusan suatu program.
- b. Beberapa kesamaan tes matematika untuk penelitian dan untuk asesmen kelas:
- Kedua jenis tes disusun berdasarkan kisi-kisi yang memuat indikator kemampuan matematika dan konten matematika yang jelas. Dalam tiap butir tes harus tergambar indikator dan konten matematika yang bersangkutan. Dengan kata lain, perintah atau tugas dalam butir tes benar-benar melukiskan indikator kemampuan dan konten matematika yang akan diukur.
  - Butir tes untuk penelitian yang baik harus menggambarkan tuntutan tugas penguasaan konsep atau proses matematika yang tinggi dan bukan keterampilan menghitung yang rumit atau sukar. Pemberian skor tiap butir tes didasarkan pada level konsep matematika yang dituntut dan bukan pada teknis menghitung. Sebagai implikasinya, pemberian skor tiap butir tes didasarkan pada tingkat kedalaman konsep, proses, atau tingkat berpikir matematika. Jadi, skor tiap butir tes tidak perlu sama, namun seimbang dengan tuntutan kognitif dalam butir tes tersebut.
  - Khusus untuk tes pemecahan masalah, setiap butir harus menggambarkan langkah-langkah penyelesaian masalah (bukan indikator penyelesaian masalah).

2. Catatan untuk pengembangan skala afektif matematik:
  - Tiap skala afektif hendaknya bersifat unik untuk penelitian tertentu. Butir-butir skala harus memuat indikator afektif yang akan diukur, kemampuan, dan konten matematik yang akan dikembangkan.
  - Butir skala disusun cukup banyak minimum 30 butir dengan banyak butir positif dan negatif yang sama (seimbang), butir positif dan negatif disusun secara acak (tidak berpola).
  - Butir skala disusun jelas dan ringkas, namun dalam kalimat yang lengkap dan tidak memuat istilah yang sukar dipahami responden. Butir skala hendaknya dapat direspons siswa secara spontan tidak terlalu lama berpikir untuk menjawab butir-butir skala.
2. Khusus untuk penelitian, instrumen (kemampuan dan afektif) harus memenuhi validitas konten (secara teoretis dan berdasarkan pertimbangan pakar yang relevan), dan validitas muka (secara teori dinilai berdasarkan kesesuaian tes dengan tingkat sekolah/kelas siswa oleh guru matematika tingkat kelas/sekolah yang bersangkutan). Setelah kedua jenis validitas tersebut dipenuhi, instrumen harus diujicobakan untuk memperoleh gambaran kualitas karakteristik instrumen yang memadai.
  - Uji-coba instrumen hendaknya dilaksanakan kepada siswa yang telah memperoleh pembelajaran dalam konten matematik yang akan diukur. Siswa sebaiknya diberitahu dulu, bahwa akan ada tes agar mereka dalam keadaan siap mengikuti tes. Sekolah tempat uji-coba sebaiknya sekolah bukan sekolah unggulan atau sekolah dengan tingkat akademik yang terlalu rendah. Hal ini untuk menghindari butir tes dapat diselesaikan dengan baik oleh siswa (pada sekolah unggulan) atau tidak ada satu pun siswa yang dapat menyelesaikannya (pada sekolah dengan tingkat akademik yang terlalu rendah). Dengan demikian, tiap butir tes diharapkan terdapat daya beda yang memadai.
  - Laksanakan uji-coba kepada jumlah siswa memadai (di atas 30 orang) agar memadai untuk perhitungan daya beda dan tingkat kesukaran butir tes, dalam waktu dan suasana tes yang memadai (tidak tergesa-gesa).
  - Pemberian skor hendaknya benar-benar dilaksanakan dengan mengikuti aturan patokan sesuai dengan rubrik pemberian skor yang sudah disusun.
  - Selanjutnya, analisis data uji-coba dilakukan dengan menggunakan rumus atau aturan yang berlaku (sesuai).
  - Untuk analisis butir skala sebaiknya dilakukan mulai dari analisis pemberian skor tiap pilihan respons, (lihat Hendriana, dan Sumarmo, 2014). Selanjutnya pemilihan butir skala (validitas butir skala)

berdasarkan statistik t. Setelah analisis data uji-coba skala memadai, dalam analisis data penelitian yang sesungguhnya, pemberian skor dalam uji-coba dapat digunakan secara langsung tidak perlu dikonversi ke dalam bentuk skor lainnya.

Pada Bagian II buku ini disajikan sejumlah contoh Kisi-Kisi dan Butir Tes Kemampuan Matematika dan pada Bagian III disajikan sejumlah contoh Kisi-Kisi dan Butir Skala Afektif Matematika keduanya pada level HOTS untuk siswa jenjang SD, SMP dan SMA atau yang sederajat. Secara garis besar, buku ini merupakan pendamping atau suplemen bagi dua buku kami yang terdahulu yaitu: "*Buku Penilaian Pembelajaran Matematika*, (Hendriana dan Sumarmo, 2014)" dan "*Buku Hardskill dan Softskill Matematika Siswa*, (Hendriana, Rohaeti, Sumarmo, 2016)". Selanjutnya, bagi para guru matematika dan peneliti pendidikan matematika, tulisan ini merupakan bahan kajian untuk dimodifikasi dan diadaptasi, dilengkapi, disempurnakan, serta dikembangkan lebih lanjut untuk diimplementasikan, baik untuk pembelajaran maupun untuk penelitian pendidikan matematika.





**Prof. Dr. Hj. Utari Sumarmo**, Lahir di Bandung pada 25 Maret 1942. Gelar Sarjana Muda Pendidikan Matematika diraihnya pada Tahun 1963 dan Gelar Sarjana Pendidikan Matematika tahun 1966 di IKIP Bandung. Pendidikan Pascasarjana diikuti melalui Program A1, Program A2, Program B, dan Program C yang terpisah-pisah di LLPPD IKIP Bandung. Selama mengikuti program Doktorat, penulis mendapat kesempatan mengikuti Sandwich Program di Sunny at Albany antara tahun 1985-1986 selama 6 bulan. Kemudian akhirnya meraih gelar Doktor Pendidikan pada tahun 1987 pada Program Pascasarjana IKIP Bandung.



**Prof. Dr. H. Heris Hendriana, M.Pd**, Lahir di Ciamis pada 11 September 1969. Gelar Sarjana (S1), Magister (S2) dan Doktor (S3) Pendidikan Matematika diperoleh dari Universitas Pendidikan Indonesia. Menjadi Dosen Kopertis Wilayah IV Jawa Barat dan Banten, diperbantukan di STKIP Siliwangi Bandung yang saat ini menjadi IKIP Siliwangi. Jabatan sekarang sebagai Rektor IKIP Siliwangi.



**Drs. H. Ahmad, M.Pd., Ph.D**, Lahir di Tasikmalaya, pada tanggal 4 Agustus Tahun 1965. Gelar Sarjana (S1) diperoleh dari IKIP Muhammadiyah Yogyakarta dan Lulus pada Tahun 1989, Gelar Magister (S2) diperoleh dari UPI Bandung dan Lulus pada Tahun 2005, Gelar Ph.D (S3) diperoleh dari UPSI Malaysia Lulus pada Tahun 2018.



**Anik Yulianti, M.Pd** Lahir di Cilacap pada tanggal 07 Agustus 1986. Gelar sarjana (S1) Pendidikan Matematika diperoleh dari Universitas Sanata Dharma Yogyakarta, gelar Magister (S2) Pendidikan Matematika diperoleh dari Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), saat ini sedang melanjutkan studi Doktor (S3) Pendidikan Matematika di Universitas Pendidikan Indonesia (UPI).



Buku ini merupakan suplemen dua Buku yang sudah dipublikasikan sebelumnya yaitu: Penilaian Pembelajaran Matematika (Hendriana dan Sumarmo, 2014) dan Buku Hard skills dan Soft skills Matematik Siswa (Hendriana, Rohaeti, Sumarmo, 2017). Buku ini menyajikan 37 Contoh Tes dan 20 Contoh Skala Perilaku Afektif yang dilengkapi dengan indikator dan butir tes dan butir skala yang relevan. Tes matematika disusun dalam bentuk uraian dan berkenaan dengan 9 (sembilan) jenis *hard skills* yaitu: Pemahaman, Representasi, Koneksi, Komunikasi, Pemecahan Masalah, Problem Posing, Penalaran, Berpikir Kreatif, dan Berpikir Kritis semuanya pada level HOTS. Selanjutnya skala perilaku afektif disusun dalam bentuk Skala Likert dengan pilihan respons dalam derajat frekuensi dan derajat kesetujuan juga berkenaan dengan HOTS dalam matematika. Skala matematika berkenaan 6 (enam) jenis Softskil yaitu: *Habits of Mind*, Kemandirian Belajar, *Self Confidence*, *Self Efficacy*, Resiliensi, dan Disposisi semuanya berkenaan dengan HOTS matematika. Melalui Buku ini, para guru dan peneliti pendidikan matematika memperoleh pendalaman tentang memilih indikator esensial dalam *hard skills* dan *soft skills* level HOTS dalam matematika dan menyusun butir tes dan butir skala yang bersangkutan. Untuk mendorong pembaca lebih kreatif, kritis, dan inovatif, pembaca dapat mengadaptasi, memodifikasi dan mengembangkan Tes dan Skala dalam buku ini sesuai dengan rencana pembelajaran dan penelitian yang bersangkutan.

**TES DAN SKALA**  
**MATEMATIKA**  
BERNUANSA HIGH ORDER THINKING SKILLS

