

RUBRIK PENILAIAN TES BERPIKIR ALJABAR

Denise Lenz (Lenz, 2022) mendefinisikan Berpikir Aljabar adalah suatu kemampuan berpikir siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan aljabar. Denise Lenz mengkategorikan berpikir aljabar menjadi 2 kategori yaitu *Arithmetic Thinking* dan *Relational Thinking*. *Arithmetic Thinking* (Berpikir Aritmatika) dideskripsikan sebagai pendekatan yang berorientasi pada suatu bilangan (*Number-Oriented Approach*) yaitu berfokus pada suatu nilai-nilai tertentu dan berdasarkan dengan prosedur perhitungan. Sedangkan *Relational Thinking* (Berpikir Relasional) dideskripsikan sebagai pendekatan yang berorientasi pada struktur yaitu berfokus pada perspektif structural dengan melihat ekspresi dan persamaan matematika secara keseluruhan daripada sebagai proses komputasi individual. Hal tersebut dapat ditandai dengan siswa menggunakan hubungan (relasi) antara objek matematika dan mengacu pada hubungan persamaan (tanda '=').

1. Indikator Berpikir Aljabar

Adapun indikator tes Berpikir Aljabar dalam penelitian ini diadaptasi dari Denise Lenz (Lenz, 2022) yang disajikan dalam tabel berikut ini:

TIPE BERPIKIR	INDIKATOR	KODE
Number-Oriented Approach (<i>Arithmetic Thinking</i>)	Siswa mampu menyebutkan nilai-nilai yang jelas dalam masalah (<i>Focusses on Specific Values</i>)	A1
	Siswa mampu menentukan nilai-nilai berdasarkan dengan prosedur perhitungan yang sesuai (<i>Focusses on a computational procedure</i>)	A2
Structure-Oriented Approach (<i>Relational Thinking</i>)	Siswa mampu mengubah informasi yang terdapat pada soal dengan membuat permisalan bentuk matematika (<i>Structural Perspective</i>)	R1
	Siswa mampu melihat tanda "sama dengan" sebagai simbol relasi (<i>Focusses on quantities</i>)	R2
	Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat dan benar. (<i>Focusses on using a structural perspective and the quantities</i>)	R3

2. Soal Tes Berpikir Aljabar

Berikut merupakan soal tes Berpikir Aljabar yang disajikan sebagai berikut ini:

“Terdapat 2 anak yang sedang merayakan Hari Raya Idul Fitri. Mereka berdua mendapatkan angpau dari sanak keluarga ketika sedang bersilaturahmi berupa sejumlah uang yang diantaranya juga berupa amplop. Terdapat 2 amplop dengan desain yang berbeda, dimana amplop dengan desain yang sama berisi sejumlah uang yang sama pula.”

No.	Tes Berupa Gambar	Tes Berupa Struktur (Bentuk Aljabar)	Tes Berupa “Berapa Rupiah”																
1.		Bentuk Aljabar manakah diantara berikut ini yang tepat untuk mewakili gambar di samping: <table border="1"> <thead> <tr> <th></th><th>Laki-laki</th><th></th><th>Perempuan</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.</td><td>100</td><td>i.</td><td>x</td></tr> <tr> <td>b.</td><td>x</td><td>ii.</td><td>$2x$</td></tr> <tr> <td>c.</td><td>y</td><td>iii.</td><td>$x + y$</td></tr> </tbody> </table> Tuliskan pula alasan anda !		Laki-laki		Perempuan	a.	100	i.	x	b.	x	ii.	$2x$	c.	y	iii.	$x + y$	Berapa rupiah uang yang harus dimasukkan kedalam amplop anak perempuan agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !
	Laki-laki		Perempuan																
a.	100	i.	x																
b.	x	ii.	$2x$																
c.	y	iii.	$x + y$																

No.	Tes Berupa Gambar	Tes Berupa Struktur (Bentuk Aljabar)	Tes Berupa “Berapa Rupiah”																
2.		Bentuk Aljabar manakah diantara berikut ini yang tepat untuk mewakili gambar di samping: <table border="1" data-bbox="1220 488 1621 716"> <thead> <tr> <th colspan="2">Laki-laki</th><th colspan="2">Perempuan</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>a.</td><td>100</td><td>i.</td><td>x</td></tr> <tr> <td>b.</td><td>x</td><td>ii.</td><td>2x</td></tr> <tr> <td>c.</td><td>y</td><td>iii.</td><td>20 + x</td></tr> </tbody> </table> Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki		Perempuan		a.	100	i.	x	b.	x	ii.	2x	c.	y	iii.	20 + x	Berapa rupiah uang yang harus ditambahkan kedalam amplop anak perempuan agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !
Laki-laki		Perempuan																	
a.	100	i.	x																
b.	x	ii.	2x																
c.	y	iii.	20 + x																
3.		Tuliskan Bentuk Aljabar yang tepat untuk mewakili gambar di samping: <table border="1" data-bbox="1220 971 1621 1084"> <thead> <tr> <th colspan="2">Laki-laki</th><th colspan="2">Perempuan</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">.....</td><td colspan="2">.....</td></tr> </tbody> </table> Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki		Perempuan						Berapa rupiah uang yang harus ditambahkan kedalam amplop hijau anak laki-laki agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !								
Laki-laki		Perempuan																	
.....																			

No.	Tes Berupa Gambar	Tes Berupa Struktur (Bentuk Aljabar)	Tes Berupa “Berapa Rupiah”				
4.		Tuliskan Bentuk Aljabar yang tepat untuk mewakili gambar di samping: <table><tr><td>Laki-laki</td><td>Perempuan</td></tr><tr><td>.....</td><td>.....</td></tr></table> Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki	Perempuan			Berapa rupiah uang yang harus ditambahkan kedalam amplop hitam anak laki-laki agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !
Laki-laki	Perempuan						
.....							

3. Kisi-Kisi Tes Berpikir Aljabar

Berikut merupakan kisi-kisi dari soal tes berpikir aljabar:

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR				
1.	 Tuliskan Bentuk Aljabar yang tepat untuk mewakili gambar diatas: <table><tr><td>Laki-laki</td><td>Perempuan</td></tr><tr><td>.....</td><td>.....</td></tr></table> Tuliskan pula alasan anda ! Berapa rupiah uang yang harus ada dalam amplop anak perempuan agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki	Perempuan			Siswa mampu menyebutkan nilai-nilai yang jelas dalam masalah (<i>Focusses on Specific Values</i>)	A1	Amplop anak perempuan adalah Rp 50.000	1
		Laki-laki	Perempuan						
									
Siswa mampu menentukan nilai-nilai berdasarkan dengan prosedur perhitungan yang sesuai (<i>Focusses on a computational procedure</i>)	A2	Amplop anak perempuan $= \frac{Rp\ 100.000}{2} = Rp\ 50.000$	2						
Siswa mampu mengubah informasi yang terdapat pada soal dengan membuat permisalan bentuk matematika (<i>Structural Perspective</i>)	R1	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 100.000 - Anak perempuan mendapatkan 2 amplop warna hijau Misalkan: Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x ,-	3						

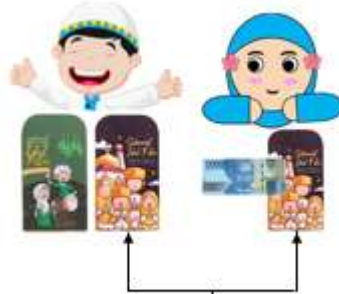
NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
		Siswa mampu melihat tanda “sama dengan” sebagai simbol relasi (<i>Focusses on quantities</i>)	R2	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 100.000 - Anak perempuan mendapatkan 2 amplop warna hijau Misalkan: Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x,- Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan.	4
		Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat dan benar. (<i>Focusses on using a structural perspective and the quantities</i>)	R3	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 100.000 - Anak perempuan mendapatkan 2 amplop warna hijau Misalkan: Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x,- Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan. Uang anak laki-laki = uang anak perempuan $100.000 = 2x$ $x = 50.000$ Jadi nominal uang yang ada didalam amplop hijau adalah Rp 50.000	5

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR								
2.	 Bentuk Aljabar manakah diantara berikut ini yang tepat untuk mewakili gambar diatas: <table><tr><th>Laki-laki</th><th>Perempuan</th></tr><tr><td>a. 100</td><td>i. x</td></tr><tr><td>b. x</td><td>ii. 2x</td></tr><tr><td>c. y</td><td>iii. 20 + x</td></tr></table> Tuliskan pula alasan anda ! Berapa rupiah uang yang harus ada dalam amplop anak perempuan agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki	Perempuan	a. 100	i. x	b. x	ii. 2x	c. y	iii. 20 + x	Siswa mampu menyebutkan nilai-nilai yang jelas dalam masalah (<i>Focusses on Specific Values</i>) Siswa mampu menentukan nilai-nilai berdasarkan dengan prosedur perhitungan yang sesuai (<i>Focusses on a computational procedure</i>) Siswa mampu mengubah informasi yang terdapat pada soal dengan membuat permisalan bentuk matematika (<i>Structural Perspective</i>) Siswa mampu melihat tanda “sama dengan” sebagai simbol relasi	A1 A2 R1 R2	Amplop anak perempuan adalah Rp 80.000 Amplop anak perempuan = Rp 100.000 – Rp 20.000 = Rp 80.000 Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 100.000 - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 20.000 dan 1 amplop warna hitam Misalkan: Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp x ,- Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 100.000 - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 20.000 dan 1 amplop warna hitam	1 2 3 4
Laki-laki	Perempuan												
a. 100	i. x												
b. x	ii. 2x												
c. y	iii. 20 + x												

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
		<i>(Focusses on quantities)</i>		Misalkan: Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp x , - Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan.	
		Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat dan benar. <i>(Focusses on using a structural perspective and the quantities)</i>	R3	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 100.000 - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 20.000 dan 1 amplop warna hitam Misalkan: Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp x , - Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan. Uang anak laki-laki = uang anak perempuan $100.000 = 20.000 + x$ $x = 100.000 - 20.000$ $x = 80.000$ Jadi uang yang ada di amplop hijau adalah Rp 80.000	5

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR				
3.	 Tuliskan Bentuk Aljabar yang tepat untuk mewakili gambar diatas: <table><tr><td>Laki-laki</td><td>Perempuan</td></tr><tr><td>.....</td><td>.....</td></tr></table> Tuliskan pula alasan anda ! Berapa rupiah uang yang harus ada dalam amplop hijau anak laki-laki agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki	Perempuan			Siswa mampu menyebutkan nilai-nilai yang jelas dalam masalah (<i>Focusses on Specific Values</i>) Siswa mampu menentukan nilai-nilai berdasarkan dengan prosedur perhitungan yang sesuai (<i>Focusses on a computational procedure</i>) Siswa mampu mengubah informasi yang terdapat pada soal dengan membuat permisalan bentuk matematika (<i>Structural Perspective</i>)	A1 A2 R1	Amplop hijau anak laki-laki adalah Rp 50.000 Misalkan amplop hitam di isi uang Rp 10.000, maka - Anak laki-laki memiliki uang Rp 10.000 (di dalam amplop hitam) dan 1 amplop hijau - Anak perempuan memiliki uang Rp 50.000 dan uang Rp 10.000 (di dalam amplop hitam). Total uang dimiliki adalah Rp 60.000 Sehingga agar anak laki-laki memiliki nominal uang yang sama dengan anak perempuan yaitu Rp 60.000, jadi uang yang ada di amplop hijau di isi dengan uang Rp 50.000 Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan 2 amplop yaitu 1 amplop hijau dan 1 amplop hitam - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 50.000 dan 1 amplop hitam Misalkan: - Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x ,-	1 2 3
Laki-laki	Perempuan								
.....									

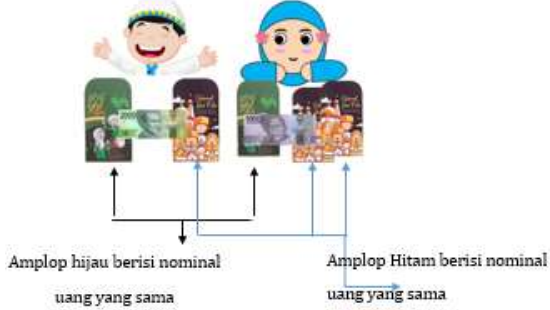
NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
				- Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp y ,-	
		Siswa mampu melihat tanda “sama dengan” sebagai simbol relasi (<i>Focusses on quantities</i>)	R2	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan 2 amplop yaitu 1 amplop hijau dan 1 amplop hitam - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 50.000 dan 1 amplop hitam Misalkan: - Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x ,- - Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp y ,- Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan.	4
		Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat dan benar. (<i>Focusses on using a structural perspective and the quantities</i>)	R3	OPSI 1: Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan 2 amplop yaitu 1 amplop hijau dan 1 amplop hitam - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 50.000 dan 1 amplop hitam Misalkan: - Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x ,- - Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp y ,-	5

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
				Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan. Uang anak laki-laki = uang anak perempuan $x + y = 50.000 + y$ $x = 50.000 + y - y$ $x = 50.000$ Jadi uang yang ada di amplop hijau anak laki-laki adalah Rp 50.000 OPSI 2: Dikarenakan amplop dengan desain yang sama (warna yang sama) berisi sejumlah uang yang sama pula.  Berisi nominal uang yang sama Sehingga, anak laki-laki memiliki 1 amplop hijau dan anak perempuan memiliki uang Rp 50.000	

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR				
				Jadi uang yang ada di amplop hijau anak laki-laki adalah Rp 50.000					
4.	 Tuliskan Bentuk Aljabar yang tepat untuk mewakili gambar diatas: <table><tr><td>Laki-laki</td><td>Perempuan</td></tr><tr><td>.....</td><td>.....</td></tr></table> Tuliskan pula alasan anda ! Berapa rupiah uang yang harus ada dalam amplop hitam anak laki-laki agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama? Tuliskan pula alasan anda !	Laki-laki	Perempuan			Siswa mampu menyebutkan nilai-nilai yang jelas dalam masalah (<i>Focusses on Specific Values</i>) Siswa mampu menentukan nilai-nilai berdasarkan dengan prosedur perhitungan yang sesuai (<i>Focusses on a computational procedure</i>)	A1 A2	Amplop hitam anak laki-laki adalah Rp 10.000 1) Misalkan amplop warna hijau di isi uang Rp 10.000, maka - Anak laki-laki memiliki uang Rp 20.000, uang Rp 10.000 (di dalam amplop hijau) dan 1 amplop hitam. Total uang yang dimiliki adalah Rp 30.000 dan 1 amplop hitam. - Anak perempuan memiliki uang Rp 10.000 dan uang Rp 10.000 (di dalam amplop hijau). Total uang yang dimiliki adalah Rp 20.000 dan 2 amplop hitam. 2) Misalkan amplop hitam di isi uang Rp 10.000, maka - Uang yang dimiliki anak laki-laki adalah Rp 30.000 dan 1 amplop hitam (Rp 10.000). Total uang yang dimiliki adalah Rp 40.000 - Uang yang dimiliki anak perempuan adalah Rp 20.000 dan 2 amplop hitam (2 x Rp 10.000). Total uang yang dimiliki adalah Rp 40.000	1 2
Laki-laki	Perempuan								
.....									

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
				Jadi agar anak laki-laki memiliki nominal uang yang sama dengan anak perempuan, maka amplop hitam harus di isi dengan nominal uang Rp 10.000	
		Siswa mampu mengubah informasi yang terdapat pada soal dengan membuat permisalan bentuk matematika (<i>Structural Perspective</i>)	R1	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 20.000, 1 amplop hijau, dan 1 amplop hitam - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 10.000, 1 amplop hijau, dan 2 amplop hitam Misalkan: - Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x ,- - Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp y ,-	3
		Siswa mampu melihat tanda “sama dengan” sebagai simbol relasi (<i>Focusses on quantities</i>)	R2	Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 20.000, 1 amplop hijau, dan 1 amplop hitam - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 10.000, 1 amplop hijau, dan 2 amplop hitam Misalkan: - Nominal uang di dalam amplop hijau = Rp x ,- - Nominal uang di dalam amplop hitam = Rp y ,-	4

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
				Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan.	
		Siswa mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan secara tepat dan benar. (<i>Focusses on using a structural perspective and the quantities</i>)	R3	OPSI 1: Diketahui: - Anak laki-laki mendapatkan uang Rp 20.000, 1 amplop hijau, dan 1 amplop hitam - Anak perempuan mendapatkan uang Rp 10.000, 1 amplop hijau, dan 2 amplop hitam Misalkan amplop hijau = x dan amplop hitam = y Agar kedua anak memiliki nominal uang yang sama, sehingga uang Anak laki-laki sama dengan uang anak perempuan. Uang anak laki-laki = uang anak perempuan $20.000 + x + y = 10.000 + x + 2y$ $2y - y + x - x = 20.000 - 10.000$ $y = 10.000$ Jadi uang yang ada di amplop hitam adalah Rp 10.000 OPSI 2: Dikarenakan amplop dengan desain yang sama (warna yang sama) berisi sejumlah uang yang sama pula.	5

NO.	SOAL	INDIKATOR	KODE	PENYELESAIAN	SKOR
				 Amplop hijau berisi nominal uang yang sama Amplop Hitam berisi nominal uang yang sama Sehingga, anak laki-laki memiliki nominal uang Rp 20.000 dan 1 amplop hitam, sedangkan anak perempuan memiliki uang Rp 10.000 dan 2 amplop hitam. Agar keduanya memiliki nominal uang yang sama, maka pada amplop hitam perlu di isi uang Rp 10.000	

Adapun perhitungan skor masing-masing soal disesuaikan dengan level indikator pada masing-masing soal. Skor minimum pada setiap soal adalah 1 poin, sedangkan skor maksimum pada setiap soal adalah 5 poin. Sehingga skor maksimum untuk 4 soal tes diatas adalah 20 poin. Jadi perolehan total skor adalah:

$$\text{Total Skor} = \frac{\text{skor 1} + \text{skor 2} + \text{skor 3} + \text{skor 4}}{20} \times 100\%$$

Berikut sebagai contoh simulasi perolehan siswa A yang disajikan dalam bentuk tabel berikut:

Nama Siswa	Skor Soal 1	Skor Soal 2	Skor Soal 3	Skor Soal 4	Total Skor
Siswa A	2	2	5	5	14

$$\begin{aligned} \text{Total Skor siswa A} &= \frac{2+2+5+5}{20} \times 100\% \\ &= 70 \end{aligned}$$

4. Kategori Hasil Tes Berpikir Aljabar

Peneliti menggunakan pengklasifikasian berdasarkan kriteria ketuntasan minimum (KKM) dalam mengukur kategori Berpikir Aljabar siswa berdasarkan berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Klasifikasi yang digunakan berdasarkan kriteria ketuntasan minimum (KKM) pada mata pelajaran matematika di MTs Unggulan PP Amanatul Ummah yaitu 75. Berikut disajikan tabel klasifikasi kategori Berpikir Aljabar siswa:

RENTANG NILAI	PREDIKAT	KETERANGAN	KATEGORI BERPIKIR ALJABAR
92 – 100	A	Sangat Baik	Berkemampuan Tinggi
83 – 91	B	Baik	Berkemampuan Sedang
75 – 82	C	Cukup	
0 – 74	D	Kurang	Berkemampuan Rendah