

**ANALISIS ARGUMEN SISWA MELALUI *TOULMINS*
ARGUMENTATION PATTERN DALAM MEMVALIDASI
JAWABAN *PHOTOMATH***



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana

Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Oleh

Gymnastiar Fauzi Nurwanto

34202000014

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG

2024

LEMBAR PENGESAHAN
ANALISIS ARGUMEN SISWA MELALUI TOULIN'S ARGUMENTATION PATTERN

DALAM MEMVALIDASI JAWABAN PHOTOMATH

Disusun dan Dipersiapkan Oleh
Gymnastiar Fauzi Nurwanto

34202000014

Telah dipersiapkan di hadapan dewan penguji pada tanggal 20 Agustus 2024, dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima sebagai syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Pendidikan Program Studi Pendidikan Matematika

Ketua Penguji: **Nila Ubaidah, M.Pd**
NIK. 211313017

Penguji 1: **Dr. M. Abdul Basir, M.Pd**
NIK. 211312009

Penguji 2: **Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd**
NIK. 211313016

Penguji 3: **Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd**
NIK. 211312010

Semarang, 23 Agustus 2024

Universitas Islam Sultan Agung Semarang

Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dipilih,

Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H

NIK. 211313015

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Gymnastiar Fauzi Nurwanto

NIM : 34202000014

Program Studi : Pendidikan Matematika

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Menyusun skripsi dengan judul:

**ANALISIS ARGUMEN SISWA MELALUI TOULMINS
ARGUMENTATION PATTERN DALAM MEMVALIDASI
JAWABAN PHOTOMATH**

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya tulis saya sendiri dan bukan dibuatkan orang lain atau jiplakan atau modifikasi karya orang lain.

Bila pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia menerima sanksi termasuk pencabutan gelar kesarjanaan yang sudah saya peroleh.

Semarang, 8 Agustus 2024
Yang membuat pernyataan,



Gymnastiar Fauzi Nurwanto
34202000014

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

“Boleh jadi kamu membenci sesuatu padahal ia amat baik bagimu, dan boleh jadi pula kamu menyukai sesuatu padahal ia amat buruk bagimu, Allah mengetahui sedang kamu tidak mengetahui.”

(QS. Al-Baqarah : 216)

“Mama said Burn your biographies, Rewrite your history, Light up your wildest dreams”

(Panic At The Disco)

“Jangan pernah takut untuk bermimpi, bermimpilah setinggi langit hingga saat jatuh, kita jatuh dalam Bintang kesuksesan”

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah, Puji syukur saya panjatkan kepada Allah SWT atas Rahmat-Nya, telah terselesaikan tugas akhir (Skripsi) ini. Dengan kerendahan hati, penulis persembahkan skripsi ini kepada Program Studi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

SARI

Nurwanto, Gymnastiar Fauzi. 2024. Analisis Argumen Siswa Melalui *Toulmins Argumentation Pattern* Dalam Memvalidasi Jawaban *Photomath*. Skripsi. Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Islam Sultan Agung. Pembimbing I: Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd., Pembimbing II: Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd.

Kemampuan argumentasi dianggap sangat signifikan dengan tujuan pendidikan dan memiliki peran penting dalam pembelajaran Matematika. Kemampuan argumentasi menjadi penting untuk dianalisis pada siswa, sebab argumentasi mengarahkan siswa untuk mampu mengungkapkan argumen dalam bentuk argumen, memberikan alasan atau bukti berdasarkan fakta, mengevaluasi dan membenarkan informasi dari berbagai sumber selama penyelidikan hingga berujung pada sebuah penarikan kesimpulan. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan cara argumen siswa kelas XI dalam memvalidasi jawaban *photomath* materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel berdasarkan *Toulmin's Argumentation Pattern*.

Metode penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kualitatif. Subjek yang dipilih dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA 1 Bae Kudus. Pengambilan subjek menggunakan cara *Purposive Sampling*. Data penelitian yang diperoleh berupa data jawaban *Photomath* menggunakan soal cerita dan wawancara. Analisis data dilakukan melalui tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan argumen pada validasi jawaban siswa. Dimana terdapat argumen bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar dan terdapat argumen bahwa jawaban yang disajikan *photomath* bernilai salah. Siswa dengan validasi jawaban *photomath* bernilai benar memiliki 5 unsur *Toulmins Argumentation Pattern* yaitu berupa *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, serta *claim*, dalam kondisi *rebuttal* siswa belum mampu untuk memberikan sanggahan terhadap suatu *claim* pada kondisi tertentu. Sedangkan siswa dengan validasi jawaban *photomath* bernilai salah memiliki 6 unsur *Toulmins Argumentation Pattern* yaitu berupa *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, *rebuttal*, serta *claim*. Kedua argument tersebut memiliki Perbedaan pada *warrant*, *backing*, dan *qualifier*. Saran praktis dari penelitian ini adalah untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap proses argumentasi secara mendalam, terutama dalam konteks matematika

Kata Kunci: Argumen, *Photomath*, *Toulmins Argumentation Pattern*, Validasi

ABSTRACT

Nurwanto, Gymnastiar Fauzi. 2024. *Analysis of Student Arguments Using the Toulmins Argumentation Pattern in Validating Photomath Answers*. Thesis. Mathematics, Teacher Training and Education Study Program, Sultan Agung Islamic University. Supervisor I: Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd., Supervisor II: Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd.

Argumentation skills are considered very significant for educational purposes and have an important role in Mathematics learning. Argumentation skills are important to analyze in students, because argumentation directs students to be able to express arguments in the form of arguments, provide reasons or evidence based on facts, evaluate and justify information from various sources during investigations until culminating in drawing conclusions. This research aims to describe the way class XI students argue in validating photomath answers on Systems of Linear Equations in Two Variables based on Toulmin's Argumentation Pattern.

This research method used a qualitative descriptive approach. The subjects selected for this study were students from class XI at SMA 1 Bae Kudus. The subjects were chosen using Purposive Sampling method. The research data obtained consisted of Photomath answer data using story problems and interviews. Data analysis was conducted through stages of data reduction, data presentation, and drawing conclusions.

The research results showed that there were differences in students' arguments when validating answers. Some students argued that the answers provided by Photomath were correct, while others argued that the answers were incorrect. Students who validated Photomath answers as correct demonstrated 5 elements of Toulmin's Argumentation Pattern, including evidence, warrant, backing, qualifier, and claim, but were not yet able to provide rebuttals against certain claims. On the other hand, students who validated Photomath answers as incorrect exhibited 6 elements of Toulmin's Argumentation Pattern, including evidence, warrant, backing, qualifier, rebuttal, and claim. The two arguments differed in the warrant, backing, and qualifier. A practical suggestion from this study was to enhance students' understanding of the argumentation process in-depth, particularly in the context of mathematics.

Keywords: Argument, Photomath, Toulmins Argumentation Pattern, Validation

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat, hidayah, dan karunia – Nya, serta shalawat dan salam selalu tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Analisis Argumen Siswa Melalui *Toulmins Argumentation Pattern* Dalam Memvalidasi Jawaban *Photomath*”. Penulis menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak akan berjalan dengan baik tanpa adanya dukungan bantuan, dan kesempatan dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Gunarto, S.H., M.H., selaku Rektor Universitas Islam Sultan Agung.
2. Dr. Muhamad Afandi, S.Pd., M.Pd., M.H., selaku Dekan FKIP Universitas Islam Sultan Agung.
3. Nila Ubaidah, M.Pd, selaku Ketua Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung.
4. Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd, dan Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd., selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan waktu dalam memberikan arahan, bimbingan, motivasi, dan masukan sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
5. Seluruh Bapak dan Ibu Dosen beserta Staff Program Studi Pendidikan Matematika Universitas Islam Sultan Agung yang telah bersedia memberikan berbagai ilmu pengetahuan serta arahan dalam proses perkuliahan dan akademik.
6. Seluruh guru dan staf SMAN 1 BAE Kudus yang telah membantu kelancaran pelaksanaan penelitian.
7. Siswa SMAN 1 BAE Kudus khususnya kelas XIF3 yang telah membantu peneliti menyelesaikan skripsi.
8. Kepada Bapak Hadi Nurwanto dan Ibu Iik Farida yang selalu menjadi penyemangat penulis, yang senantiasa mencurahkan doa, memberikan

dukungan, nasehat, serta kasih sayang kepada penulis. Serta adik saya Ghiffaro Indra Nurwanto yang selalu menjadi motivasi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.

9. Kepada Juwita Istari Setyaningrum, yang senantiasa mendengarkan keluh kesah penulis, memberi dukungan, motivasi, pengingat, dan menemani penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
10. Sahabat-sahabat saya Rifki, Juli, Yuda, Ridho, Elisa, Zulfa, Ammy, Maulida, Tia, Diana, dan Aulia yang selalu memberikan dukungan dan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi.
11. Teman-teman Pendidikan Matematika Angkatan 2020 yang telah berbagi suka dan duka, dukungan, serta masukan-masukan selama masa perkuliahan.
12. Seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
13. Terkhusus diri saya sendiri yang sudah berproses dan berjuang serta tidak menyerah dalam menyelesaikan skripsi ini. Terimakasih sudah memberikan yang terbaik.

Segala bentuk doa dan dukungan sangat berarti bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Penulis menyadari dalam penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan. Penulis berharap kritik dan saran yang bersifat membangun.

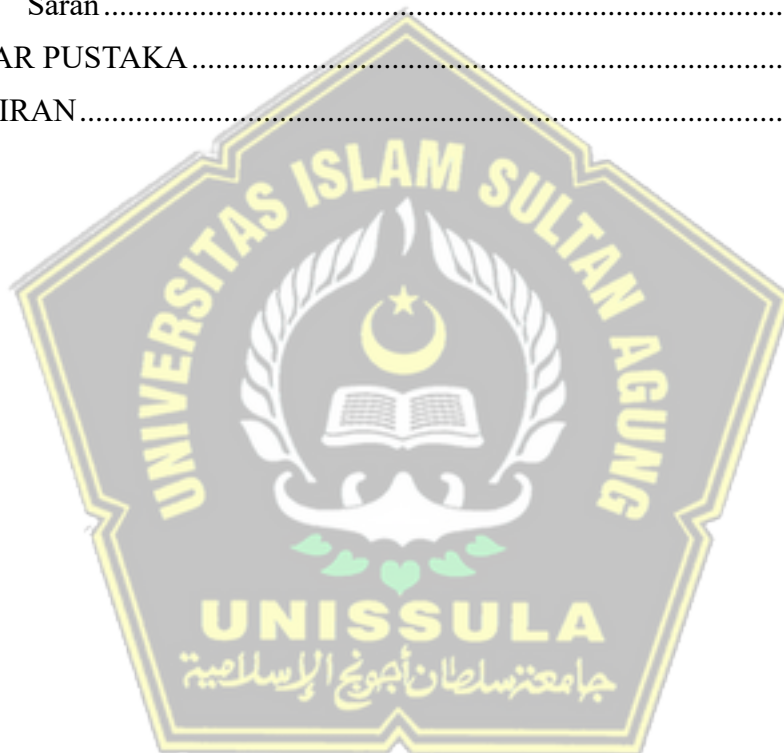
Semarang, 8 Agustus 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
SARI.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I_PENDAHULUAN	14
1.1 Latar Belakang Masalah.....	14
1.2 Fokus Penelitian	20
1.3 Rumusan Masalah	20
1.4 Tujuan Penelitian.....	20
1.5 Manfaat Penelitian.....	21
BAB II_KAJIAN PUSTAKA	23
2.1 Kemampuan Berargumen.....	23
2.2 Toulmin's Argumentation Pattern.....	26
2.3 Photomath.....	31
2.4 Sistem Persamaan Linear Dua Variabel	32
2.5 Penelitian yang Relevan	34
2.6 Kerangka Berpikir	36
BAB III_METODE PENELITIAN.....	39
3.1 Desain Penelitian	39
3.2 Tempat Penelitian	39
3.3 Sumber Data Penelitian	40
3.4 Metode Pengumpulan Data	40
3.5 Instrumen Penelitian.....	41

3.6	Teknik Analisis Data.....	42
3.7	Pengujian Keabsahan Data.....	44
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Hasil Penelitian.....	46
4.2	Pembahasan.....	109
4.3	Hambatan Penelitian.....	113
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		115
5.1	Kesimpulan.....	115
5.2	Saran.....	116
DAFTAR PUSTAKA.....		118
LAMPIRAN.....		121



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 The Toulmin's of Simple Argumentation.....	28
Gambar 2. 2 The Toulmin of Argumentation	30
Gambar 2. 3 Kerangka Berpikir.....	38
Gambar 3. 1 Teknik Analisis Data	43
Gambar 4. 1 Jawaban Photomath S01 pada soal nomor 1.....	48
Gambar 4. 2 Hasil analisis argument S01 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 1	49
Gambar 4. 3 Gambar hitung manual	51
Gambar 4. 4 Bagan hasil analisis jawaban photomath S01 melalui TAP pada soal nomor 1	52
Gambar 4. 5 Jawaban Photomath S01 pada soal nomor 2.....	53
Gambar 4. 6 Hasil analisis argument S01 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 2	54
Gambar 4. 7 Bagan hasil analisis jawaban photomath TAP 1 melalui TAP pada soal nomor 2	58
Gambar 4. 8 Jawaban Photomath S01 pada soal nomor 3.....	58
Gambar 4. 9 Hasil analisis argument S01 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 3	59
Gambar 4. 10 Bagan hasil analisis jawaban photomath S01 melalui TAP pada soal nomor 3.....	62
Gambar 4. 11 Jawaban Photomath S02 Pada Soal Nomor 1	63
Gambar 4. 12 Hasil analisis argument S02 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 1	64
Gambar 4. 13 Bagan hasil analisis jawaban photomath S02 melalui TAP pada soal nomor 1	68
Gambar 4. 14 Jawaban Photomath S02 Pada Soal Nomor 2.....	68
Gambar 4. 15 Hasil analisis argument S02 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 2	69
Gambar 4. 16 Bagan hasil analisis jawaban photomath S02 melalui TAP pada soal nomor 2.....	72
Gambar 4. 17 Jawaban Photomath S02 Pada Soal Nomor 3.....	73
Gambar 4. 18 Hasil analisis argument S02 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 3	74
Gambar 4. 19 Bagan hasil analisis jawaban photomath S02 melalui TAP pada soal nomor 3.....	77
Gambar 4. 20 Jawaban Photomath S03 Pada Soal Nomor 1	78
Gambar 4. 21 Hasil Analisis Argument S03 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 1.....	79
Gambar 4. 22 Bagan hasil analisis jawaban photomath S03 melalui TAP pada soal nomor 1	82

Gambar 4. 23 Jawaban Photomath S03 Pada Soal Nomor 2	83
Gambar 4. 24 Hasil Analisis Argument S03 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 2	84
Gambar 4. 25 Bagan hasil analisis jawaban photomath S03 melalui TAP pada soal nomor 2	88
Gambar 4. 26 Jawaban Photomath S03 Pada Soal Nomor 3	89
Gambar 4. 27 Hasil Analisis Argument S03 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 3	90
Gambar 4. 28 Bagan hasil analisis jawaban photomath S03 melalui TAP pada soal nomor 3	93
Gambar 4. 29 Jawaban Photomath S04 Pada Soal Nomor 1	94
Gambar 4. 30 Hasil Analisis Argument S04 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 1	95
Gambar 4. 31 Bagan hasil analisis jawaban photomath S04 melalui TAP pada soal nomor 1	98
Gambar 4. 32 Jawaban Photomath S04 Pada Soal Nomor 2	99
Gambar 4. 33 Hasil Analisis Argument S04 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 2	100
Gambar 4. 34 Bagan hasil analisis jawaban photomath S04 melalui TAP pada soal nomor 2	103
Gambar 4. 35 Jawaban Photomath S04 Pada Soal Nomor 3	104
Gambar 4. 36 Hasil Analisis Argument S04 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 3	105
Gambar 4. 37 Bagan hasil analisis jawaban photomath S04 melalui TAP pada soal nomor 3	108

DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1 Hasil validasi siswa terhadap jawaban photomath	47
Tabel 4. 2 Tabel Hasil Temuan Penelitian	108



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Kemampuan argumentasi dianggap sangat signifikan dengan tujuan pendidikan dan memiliki peran penting dalam pembelajaran Matematika (Erduran et al, 2014; Lazarou et al, 2016; Howe et al., 2014). Argumentasi diakui sebagai kemampuan yang penting dikembangkan untuk membantu individu dalam hal ini ialah siswa untuk dapat terlibat aktif dalam menciptakan ide dalam menilai berbagai argumen, mempertimbangkan bukti ilmiah serta membuat keputusan yang tepat dari setiap permasalahan yang dihadapinya (Chen et al., 2016).

Kemampuan argumentasi menjadi penting untuk dianalisis pada siswa, sebab argumentasi mengarahkan siswa untuk mampu mengungkapkan argumen dalam bentuk argumen, memberikan alasan atau bukti berdasarkan fakta, mengevaluasi dan membenarkan informasi dari berbagai sumber selama penyelidikan hingga berujung pada sebuah penarikan kesimpulan. Siswa banyak yang masih sulit untuk menyampaikan argumennya. Hal ini perlu diteliti lebih lanjut untuk mengetahui kemampuan siswa dalam berargumen.

Berdasarkan observasi awal yang telah dilakukan oleh peneliti kepada 3 siswa SMA kelas XI, peneliti menemukan bahwa setelah peneliti memberikan satu buah soal SPLDV (Sistem Persamaan Linear dua Variable.

Peneliti mempersilahkan siswa untuk mengerjakan menggunakan Photomath, setelah menerima jawaban dari Photomath 2 siswa berargumen bahwa jawaban yang diberikan oleh Photomath merupakan jawaban yang sudah pasti benar. Dengan alasan bahwa Photomath merupakan sebuah aplikasi yang di desain untuk membantu siswa dalam menjawab permasalahan matematika. Berdasarkan hal tersebut peneliti merasa bahwa topik penelitian ini perlu dianalisis lebih lanjut, karena setiap siswa memiliki argumennya masing masing dalam permasalahan matematika.

Observasi dilakukan dengan satu soal cerita SPLDV Di sebuah kedai kopi unik, mereka menjual dua jenis minuman khusus, Kopi Mystery dan Cokelat Enigma. Harga Kopi Mystery per cangkir adalah Rp 15.000, sementara harga Cokelat Enigma per cangkir adalah Rp 20.000. Pada suatu hari, penjualan total dari cangkir minuman adalah Rp 85.000. Namun, si pemilik kedai lupa mencatat jumlah penjualan untuk masing-masing jenis minuman. Berapa banyak Kopi Mystery dan Cokelat Enigma yang terjual?

Jawaban yang disajikan oleh *photomath* adalah sebagai berikut:
Untuk menyelesaikan soal ini, kita dapat menggunakan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).

Diketahui:

- Harga Kopi Mystery per cangkir adalah Rp 15.000
- Harga Cokelat Enigma per cangkir adalah Rp 20.000
- Total penjualan adalah Rp 85.000

Misalkan:

- Jumlah cangkir Kopi Mystery yang terjual = x
- Jumlah cangkir Cokelat Enigma yang terjual = y

Maka, kita dapat membuat dua persamaan:

1. Persamaan total penjualan:

$$15.000x + 20.000y = 85.000$$

2. Persamaan jumlah total cangkir yang terjual:

$$x + y = \text{total cangkir yang terjual}$$

Untuk menyelesaikan sistem persamaan ini, kita dapat menggunakan metode substitusi atau eliminasi.

Menggunakan metode substitusi:

Dari persamaan 2, kita dapat menyatakan $y = \text{total cangkir yang terjual} - x$.

Substitusikan y ke persamaan 1:

$$15.000x + 20.000(\text{total cangkir yang terjual} - x) = 85.000$$

$$15.000x + 20.000(\text{total cangkir yang terjual}) - 20.000x = 85.000$$

$$-5.000x + 20.000(\text{total cangkir yang terjual}) = 85.000$$

$$x = (85.000 - 20.000(\text{total cangkir yang terjual})) / -5.000$$

$$x = (85.000 - 20.000(\text{total cangkir yang terjual})) / -5.000$$

Selanjutnya, kita dapat mensubstitusikan nilai x ke persamaan 2 untuk mendapatkan nilai y :

$$y = \text{total cangkir yang terjual} - x$$

Jadi, jumlah cangkir Kopi Mystery yang terjual adalah x , dan jumlah cangkir Cokelat Enigma yang terjual adalah y .

Jawaban tersebut kemudian diamati oleh siswa dan mendapatkan hasil berikut ini:

Siswa A berargumen bahwa soal tersebut tidak lengkap dari hal yang diketahui sehingga merasa tidak bisa dikerjakan, namun pada saat dicoba dengan *photomath* siswa A berargumen bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar, siswa A berargumen benar karena jawaban yang diberikan oleh *photomath* cukup masuk akal.

Siswa B tidak memberikan argumen bahwa soal tersebut salah ataupun benar. Siswa B langsung mengerjakan soal tersebut namun tidak selesai. Saat menggunakan *photomath* siswa B juga berargumen bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* benar, karena berisikan solusi hingga mendapatkan hasil.

Siswa C tidak berargumen bahwa soal tersebut benar dan bisa dikerjakan. Ketika menggunakan *photomath* siswa C berargumen bahwa ada beberapa Langkah pada *photomath* yang sedikit aneh. Sehingga siswa C melakukan pengecekan terhadap jawaban *photomath*.

Pentingnya perkembangan kemampuan argumentasi, perlu untuk mengembangkan aspek tersebut melalui proses pembelajaran di lingkungan sekolah. Namun, pada realitasnya, pembelajaran di sekolah masih belum efektif dalam melatih kemampuan berargumentasi secara optimal. Toulmin pertama kali mengusulkan pola argumentasi dan kerangka argumentasi

sebagai dasar perspektif teoritis terhadap argumen. Dalam penelitian oleh Erduran et al. (2004), pola argumentasi Toulmin, yang dikenal sebagai TAP (*Toulmin's Argument Pattern*), digunakan untuk menganalisis argumen yang sudah umum. *Toulmin Argumentation Pattern* memiliki kesamaan dengan argumentasi sehari-hari untuk mempermudah tugas analisis dengan menghubungkan berbagai bagian, khususnya dengan memfasilitasi konseptualisasi makna argumen. Oleh karena itu, pola argumentasi Toulmin diaplikasikan sebagai alat untuk mengukur dan mengidentifikasi kualitas argumentasi individu.

Penelitian lain menyajikan bahwa umumnya siswa cenderung memberikan respon terhadap pernyataan dalam bentuk opini atau pandangan pribadi (*claim*), namun seringkali tidak menyajikan alasan yang dapat menghubungkan pernyataannya dengan landasan ilmiah yang meyakinkan (Sardiyanto et al, 2015). Argumentasi sebagai konsep memiliki beberapa komponen, dan jika kita merujuk pada TAP, Toulmin mengelompokkan 6 (enam) elemen kunci dalam suatu argumen, termasuk *claim, grounds, backing, qualifier, warrants, dan rebuttals*. Element-element tersebut mencakup (1) *claim* (pernyataan atau argumen); (2) *data* (bukti atau fakta yang mendukung klaim); (3) *warrant* (hubungan antara data dan klaim); (4) *backing* (dukungan terhadap klaim); (5) *qualifier* (penyaringan terhadap klaim); dan (6) *rebuttals* (sanggahan atau pernyataan yang menentukan kondisi di mana argumen mungkin tidak berlaku) (Erduran et al, 2012).

Salah satu materi dalam ranah matematika adalah SPLDV. SPLDV merupakan suatu topik pembelajaran yang menghadirkan permasalahan sesuai dengan konteks situasional (*contextual problem*), di mana permasalahan tersebut bersifat sederhana dan relevan dengan kehidupan sehari-hari (Achir et al., 2017). Melalui penggunaan soal cerita yang mengangkat permasalahan kontekstual ini, para siswa diharapkan dapat mentransformasikan bahasa sehari-hari menjadi bahasa matematika dan mengartikan hasil perhitungan secara kontekstual sesuai dengan permasalahan yang diberikan. Oleh karena itu, peneliti menilai bahwa materi SPLDV menjadi subjek penelitian yang sesuai dalam konteks penelitian ini.

Penelitian yang dilakukan oleh Laamena (2019), mendapatkan hasil bahwa Argumentasi siswa di sekolah dasar umumnya menggunakan dasar *warrant* induktif. Oleh karena itu, strategi scaffolding dapat membantu siswa dalam melakukan generalisasi dan membangun *warrant* deduktif. Scaffolding dapat memperbaiki argumentasi siswa dengan mengubah *backing* yang melemahkan *warrant* menjadi *backing* yang memperkuat *warrant*, sehingga menghasilkan *claim* yang valid. Selain itu, guru dapat menggunakan teknologi seperti gambar atau video sebagai 'artefak' dalam memberikan scaffolding, menjadikan konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa. Penggunaan teknologi ini dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan meningkatkan kualitas argumentasi mereka.

Perbedaan utama dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti berada pada variabel penelitian, di mana penelitian ini akan fokus pada analisis argumen siswa kelas XI dengan menggunakan Toulmin's Argumentation Pattern untuk memvalidasi jawaban materi SPLDV yang terdapat dalam aplikasi *photomath*. Dengan inovasi ini, diharapkan dapat melengkapi kekurangan yang teridentifikasi dalam penelitian sebelumnya. Permasalahan diatas menjadi daya tarik bagi peneliti untuk melakukan penelitian yang bertujuan untuk menganalisis argumen siswa kelas XI dengan TAP dalam memvalidasi jawaban *photomath* materi SPLDV.

1.2 Fokus Penelitian

Peneliti perlu membatasi penelitian pada cara siswa dalam berargumen ketika memvalidasi jawaban *photomath* materi SPLDV ditinjau dari TAP. Fokus utama penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan cara siswa dalam berargumen ketika memvalidasi jawaban *photomath* materi SPLDV ditinjau dari TAP.

1.3 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah diatas maka rumusan masalah pada penelitian kali ini adalah bagaimana argumen siswa kelas XI dalam memvalidasi jawaban *photomath* materi SPLDV dengan TAP?

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan cara argumen siswa kelas XI dalam memvalidasi jawaban *photomath* materi SPLDV dengan TAP.

1.5 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan menjadi landasan teoritis mengenai analisis argumen siswa kelas XI dalam memvalidasi jawaban *photomath* berbasis TAP materi SPLDV.

b. Manfaat Praktis

1) Bagi Siswa

Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan dan wawasan siswa tentang argumen siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath* berbasis TAP.

2) Bagi Guru

Penelitian ini diharapkan dapat mengetahui dan mengenal aplikasi *photomath* untuk media pembelajaran. Serta mengenal dan mengetahui mengenai TAP. Sehingga lebih termotivasi untuk mengenal lebih jauh mengenai berbagai argumen yang diberikan oleh siswa.

3) Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai data acuan sekolah untuk memperhatikan argumen argumen yang

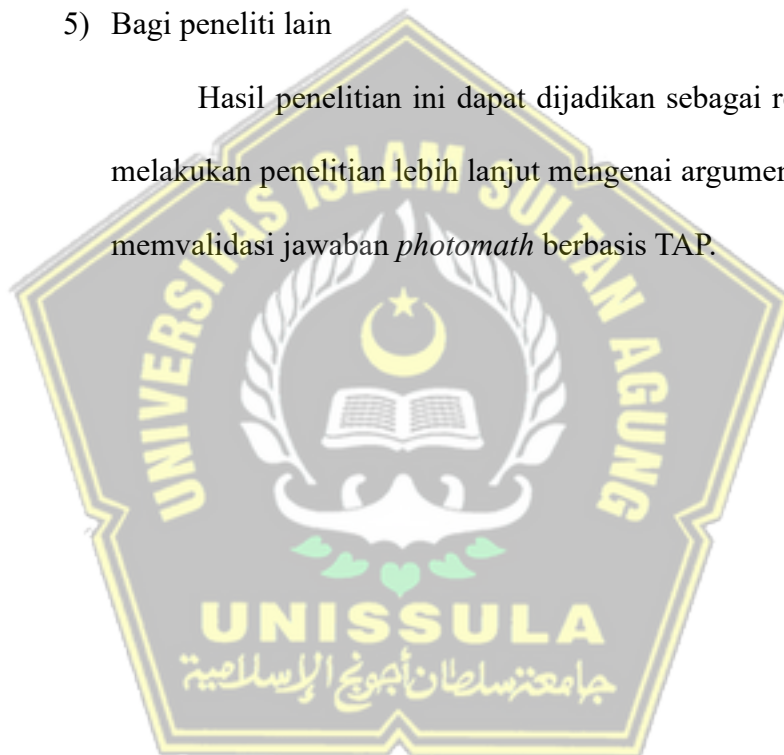
diberikan oleh siswa, serta menjadi acuan bagaimana bentuk argumen berdasarkan TAP.

4) Bagi Peneliti

Hasil penelitian ini dapat menambah wawasan dan pengalaman peneliti terkait dengan argument siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath* berbasis TAP.

5) Bagi peneliti lain

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai argument siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath* berbasis TAP.



BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Kemampuan Berargumen

Kemampuan yang harus dimiliki oleh siswa di abad 21 salah satu diantaranya ialah kemampuan berkomunikasi yang efektif. Untuk mendukung hal tersebut, siswa harus memiliki kemampuan argumentasi yang baik. Argumentasi memegang peranan yang penting dalam proses pembelajaran karena dalam kegiatannya memungkinkan siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan mereka dalam situasi kehidupan sehari-hari dan memperkuat pemahaman mereka dengan mengungkapkan ide-ide yang serupa dalam konteks yang berbeda (Siregar & Pakpahan, 2020).

Dalam konteks pembelajaran sains, argumentasi menjadi elemen kunci yang menjadi dasar bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir, bertindak, dan berkomunikasi sebagaimana yang dilakukan oleh seorang ilmuwan sejati. Suasana belajar di dalam kelas juga memainkan peran penting dalam mendorong terjadinya komunikasi melalui adu argumentasi, yang menjadi salah satu upaya untuk memvalidasi atau menyangkal pernyataan secara ilmiah. Dalam hal ini, pernyataan tidak hanya sebatas menyampaikan argumen atau gagasan, tetapi juga harus dilengkapi dengan alasan yang kokoh untuk memberikan jawaban yang memadai terhadap permasalahan yang dihadapi (Probosari et al., 2016).

Proses pembelajaran pasti menetapkan tujuan terkait dengan keterampilan yang diharapkan dimiliki oleh peserta didik. Dalam konteks matematika, keterampilan tersebut dikenal sebagai kemampuan matematika. Kemampuan matematika mencakup keterampilan dalam menghadapi tantangan, baik yang terkait dengan mata pelajaran matematika maupun dalam kehidupan sehari-hari (Syafri, 2017). Keterampilan ini mencakup aspek penalaran, komunikasi, pemecahan masalah, pemahaman konsep matematika, pemahaman matematis, serta kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

Keterampilan berargumen merupakan salah satu aspek dari kemampuan matematika. Berargumen melibatkan kemampuan untuk menilai suatu pernyataan dengan memberikan alasan, termasuk data, fakta, dan justifikasi, yang dapat mengakibatkan penerimaan atau penolakan terhadap pernyataan tersebut (Hasnunidah, 2019). Pernyataan ini sejalan dengan pandangan Osborne dan Duschl, bahwa keterampilan berargumen dalam konteks ilmiah bertujuan untuk mengevaluasi dan kemudian menerima atau menolak hubungan antara bukti dan ide teoritis, yang dianggap oleh banyak orang sebagai aspek krusial dalam bidang pendidikan (Hasnunidah, 2019).

Kemampuan berargumen merupakan dasar dari kemampuan berpikir kritis dan logis. Aspek kritis muncul karena melibatkan evaluasi terhadap pernyataan atau alasan, sementara aspek logis timbul karena memerlukan dukungan data, fakta, dan teori dalam konteks permasalahan

matematika. Ketika informasi disampaikan untuk memperoleh pengakuan dan justifikasi, kemampuan berargumen menjadi kunci dalam membangun pengetahuan. Oleh karena itu, keterampilan berargumen menjadi penting agar argumen yang disampaikan dapat diterima oleh orang lain sebagai suatu kebenaran.

Kemampuan berargumen memiliki tujuan untuk mengidentifikasi hubungan yang saling mendukung antara fakta, prosedur, dan konsep. Semakin tinggi tingkat kemampuan berargumen seseorang, semakin baik kemampuannya dalam memberikan alasan untuk menyelesaikan suatu masalah. Oleh karena itu, penting untuk membiasakan siswa agar melatih kemampuan berargumen mereka, sehingga mereka dapat mengatasi masalah berdasarkan informasi yang tersedia.

Kesimpulan yang dapat kita ambil yaitu kemampuan berargumen adalah kemampuan yang mengarahkan siswa untuk mampu mengungkapkan argumen dalam bentuk argumen, memberikan alasan atau bukti berdasarkan fakta, mengevaluasi dan membenarkan informasi dari berbagai sumber selama penyelidikan hingga berujung pada sebuah penarikan kesimpulan. Argumentasi menjadi elemen kunci yang menjadi dasar bagi siswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir, bertindak, dan berkomunikasi sebagaimana yang dilakukan oleh seorang ilmuwan sejati. Suasana belajar di dalam kelas juga memainkan peran penting dalam mendorong terjadinya komunikasi melalui adu argumentasi, yang menjadi

salah satu upaya untuk memvalidasi atau menyangkal pernyataan secara ilmiah.

2.2 Toulmin's Argumentation Pattern

Berkenaan dengan menganalisis unsur-unsur tulisan argumentatif, salah satu instrumen yang umum digunakan ialah yang dikemukakan oleh Stephen Toulmin, yaitu *Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP). Beberapa elemen kunci yang disorot dalam model ini meliputi klaim, alasan, bukti, jaminan, dan bantahan. Penelitian telah dilakukan di mana model ini diterapkan untuk menganalisis berbagai teks argumentative (Lazarou & Erduran, 2021). *The Toulmin's Argumentation Pattern* (TAP) adalah suatu instrumen yang dirancang oleh Stephen Toulmin dan menguraikan struktur kerangka argumentasi. Instrumen pengumpulan data ini menyediakan panduan untuk membangun argumen yang kritis dan meyakinkan.

Struktur argumentasi menurut skema Toulmin memiliki 6 tipe pernyataan dasar yang masing-masing memainkan peran yang berbeda yaitu *claim* atau *conclusion*, *data*, *warrant*, *backing*, *modal qualifier*, dan *rebuttal*. *Claim/conclusion* (C) merupakan pernyataan yang diharapkan oleh pemberi argumen dapat meyakinkan orang lain. *Data* (D) merupakan dasar dari argumen, bukti yang relevan untuk klaim. *Warrant* (W) menjustifikasi hubungan antara data dan kesimpulan (*conclusion*), sebagai contoh adalah menyatakan suatu aturan, definisi, atau membuat analogi.

Backing (B) yang menghadirkan bukti lebih jauh yang mendukung *warrant*. *Modal Qualifier* (Q) mengkualifikasi kesimpulan dengan mengekspresikan derajat keyakinan, dan *Rebuttal* (R) yang berpotensi menolak kesimpulan dengan menyatakan kondisi dimana kesimpulan tersebut tidak berlaku.

Toulmin's Argumentation Pattern (TAP) menjadikan argumen yang disajikan menjadi lebih dapat dipercaya, kredibel, kurang rentan terhadap bantahan, dan secara umum lebih efisien serta efektif. Model ini dipilih karena dapat disesuaikan dengan argumentasi sehari-hari dan memiliki sifat dasar wacana. Selaras dengan argumen Kuhn (dalam Setiawati & Nurlaelah, 2017) menggambarkan TAP sebagai kerangka analisis yang membahas beberapa hal, diantaranya adalah; a) Cara seseorang dapat mengkoordinasikan teori dan bukti, b) Mengidentifikasi hubungan sejajar antara penalaran informal dan ilmiah. Metode ini melibatkan elemen-elemen dasar yang mengevaluasi dan mendukung pro dan kontra yang berkaitan dengan argumen. Oleh karena itu, model ini bermanfaat untuk menyusun pernyataan secara logis.

Langkah awal dalam setiap argumentasi menurut Toulmin adalah mengemukakan sebuah posisi berupa argumen atau pernyataan yang diyakini benar oleh pembicara, yang disebut sebagai klaim (*claim*). Dalam situasi ini, klaim merujuk pada kemampuan siswa dalam menyampaikan suatu dugaan, penjelasan, atau kesimpulan yang memberikan jawaban terhadap pertanyaan penelitian dengan cara membuktikan kebenarannya.

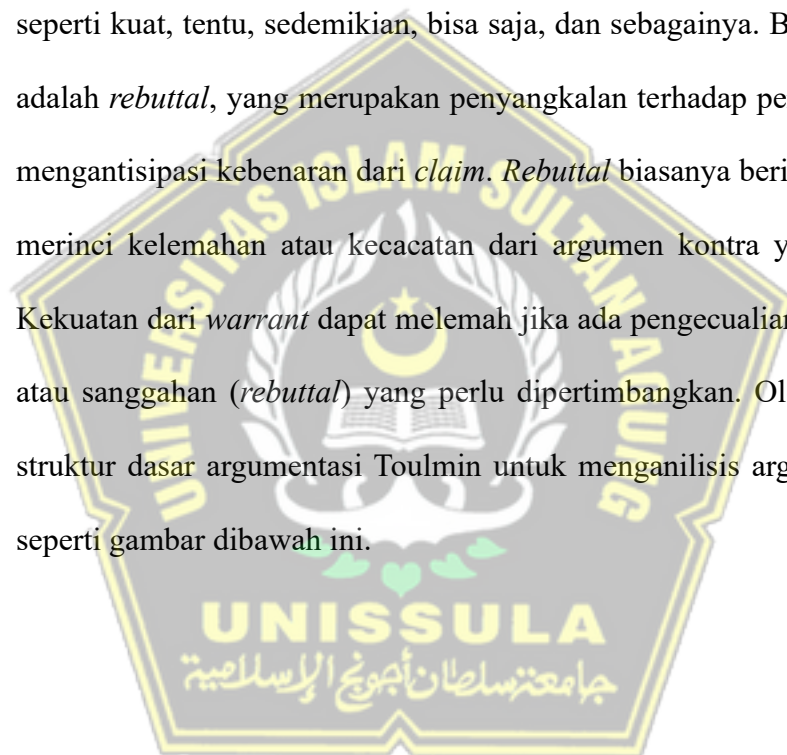
Langkah berikutnya adalah mendukung klaim yang diajukan dengan bukti yang disebut sebagai *evidence*. *Evidence* merupakan informasi atau data yang berfungsi sebagai landasan untuk memperkuat klaim. Selanjutnya, hubungan antara klaim dan *evidence* dihubungkan oleh suatu pembenaran yang disebut dengan *warrant*. *Warrant* berfungsi sebagai penghubung yang menjamin keterkaitan antara klaim dan bukti. Penjamin ini dapat berupa prinsip atau aturan yang berperan sebagai alasan logis antara klaim dan bukti. Dengan cara yang sederhana, *warrant* menjelaskan mengapa bukti tersebut mendukung klaim. *Warrant* digunakan ketika bukti atau data yang diberikan masih belum cukup. Struktur dasar suatu argumentasi, yang terdiri dari *claim* - *evidence* - *warrant*, dianggap sebagai unsur utama.

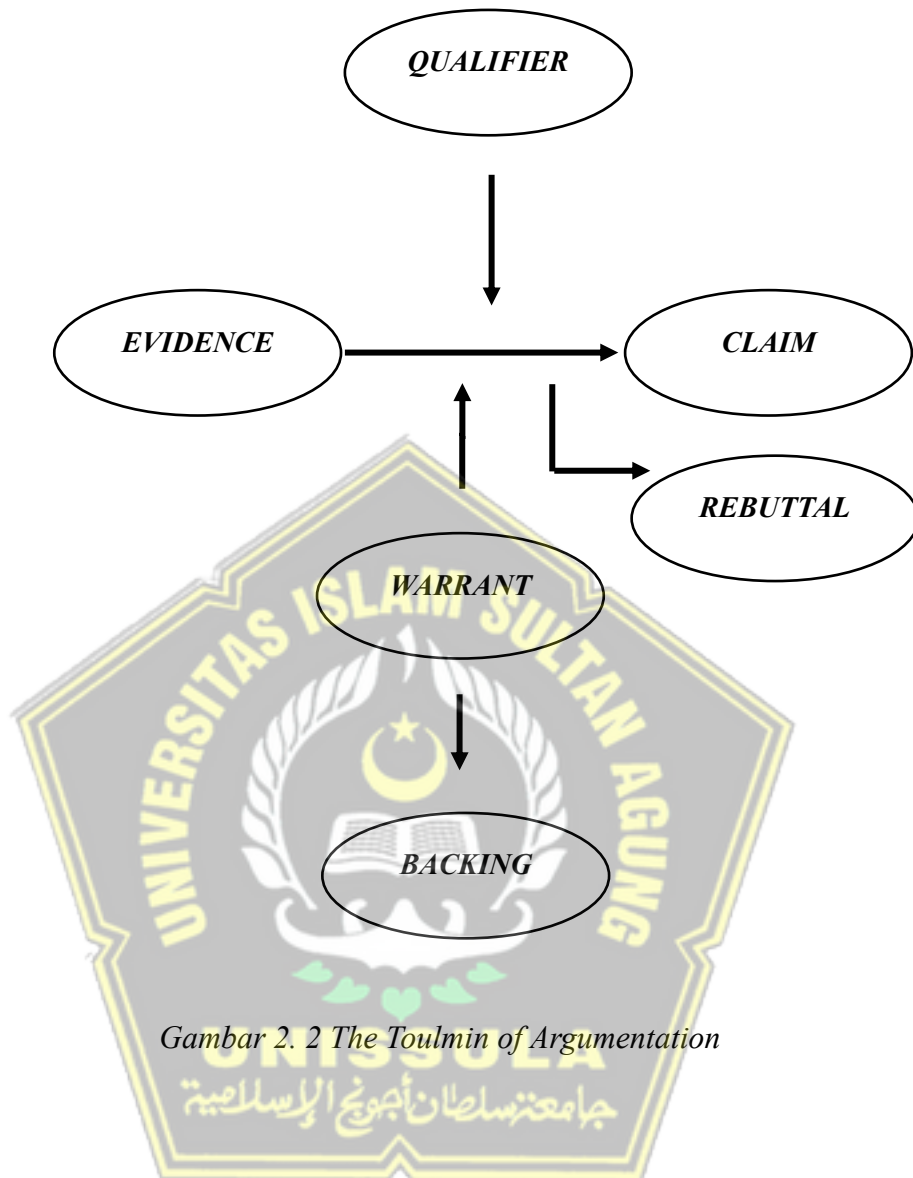


Gambar 2. 1 The Toulmin's of Simple Argumentation

Walaupun terdapat *claim*, *evidence*, dan *warrant* dalam suatu argumen, kemungkinan untuk meningkatkan kualitasnya terdapat pada adanya dukungan tambahan bagi *warrant* yang dikenal sebagai *backing*.

Dukungan tambahan ini seringkali diperlukan jika *warrant* yang digunakan tidak dapat diterima secara langsung. Selanjutnya, ada unsur yang disebut sebagai *qualifier*, yang mengidentifikasi kondisi-kondisi yang harus terpenuhi agar *claim* tersebut benar, dan secara representatif mencerminkan batasan-batasannya. *Qualifier* umumnya berfungsi sebagai persyaratan yang menentukan kualitas klaim, biasanya dinyatakan dengan kata-kata seperti kuat, tentu, sedemikian, bisa saja, dan sebagainya. Bagian terakhir adalah *rebuttal*, yang merupakan penyangkalan terhadap pernyataan yang mengantisipasi kebenaran dari *claim*. *Rebuttal* biasanya berisi alasan yang merinci kelemahan atau kecacatan dari argumen kontra yang diajukan. Kekuatan dari *warrant* dapat melemah jika ada pengecualian untuk aturan atau sanggahan (*rebuttal*) yang perlu dipertimbangkan. Oleh karena itu, struktur dasar argumentasi Toulmin untuk menganalisis argumen tampak seperti gambar dibawah ini.





Gambar 2. 2 The Toulmin of Argumentation

Kesimpulan yang dapat diperoleh yaitu suatu instrumen pengumpul data yang dirancang oleh Stephen Toulmin untuk menguraikan suatu struktur kerangka argumentasi. Dengan TAP, argumen yang disajikan menjadi lebih dapat dipercaya, kredibel, kurang rentan terhadap bantahan, dan secara umum lebih efisien serta efektif. TAP sebagai kerangka analisis yang membahas: a) Cara seseorang dapat mengkoordinasikan teori dan bukti, b) Mengidentifikasi hubungan sejajar antara penalaran informal dan

ilmiah. Metode ini melibatkan elemen-elemen dasar yang mengevaluasi dan mendukung pro dan kontra yang berkaitan dengan argumen. Oleh karena itu, TAP bermanfaat untuk menyusun pernyataan secara logis.

2.3 Photomath

Photomath merupakan aplikasi yang memanfaatkan teknologi pengambilan gambar untuk melakukan pemindaian soal persamaan matematika dan menyajikan solusinya secara komprehensif. Dengan kemampuannya, *Photomath* dapat menyelesaikan berbagai jenis persamaan matematika, mulai dari yang bersifat dasar seperti aritmatika hingga tingkat lanjut seperti kalkulus. Hal ini dicapai melalui penggunaan pengenalan teks dan pemahaman gambar yang canggih, dapat mengenali baik tulisan tangan maupun cetak. Selain itu, *Photomath* tidak hanya memberikan solusi perhitungan, tetapi juga menyajikan metode grafis dalam waktu yang sangat singkat (Oktaviani et al., 2022).

Hasil riset yang dilakukan oleh (Kelecsényi et al., 2021), guru dan murid di Jerman memberikan penilaian positif terhadap pemanfaatan aplikasi *Photomath*. Mereka menyatakan bahwa aplikasi ini bermanfaat dalam mendukung siswa dalam menyelesaikan tugas rumah dan persiapan ujian. Beberapa keunggulan dari aplikasi *Photomath* yang diidentifikasi meliputi:

1. Kemampuannya dalam menyelesaikan permasalahan matematika dengan cepat, bahkan dalam hitungan detik.

2. Akurasi tinggi dalam menyelesaikan soal matematika, ditunjukkan oleh tingkat kesalahan yang sangat rendah.
3. Proses penyelesaian soal matematika yang sistematis, karena disertai dengan langkah-langkah yang komprehensif.

2.4 Sistem Persamaan Linear Dua Variabel

Materi tentang persamaan linear dua variabel adalah salah satu topik yang diajarkan dalam Pelajaran matematika. Tantangan umum yang terkait dengan topik ini adalah ketika materi matematika mencakup Sistem Persamaan Linier Dua Variabel (SPLDV) yang disajikan dalam bentuk soal cerita. Untuk menyelesaikan permasalahan yang terkait dengan SPLDV dalam soal cerita, siswa perlu mampu mengidentifikasi dua variabel dan konstanta. Terdapat empat metode yang dapat digunakan untuk menemukan solusi dalam SPLDV, yaitu melalui substitusi, eliminasi, representasi grafis, dan pendekatan campuran. Sebagian besar siswa cenderung mengalami kesulitan dalam memahami esensi dari soal cerita, sehingga mengakibatkan kesalahan dalam proses penyelesaian dan transformasi.

Menurut As'ari et al (2017), persamaan adalah sebuah kalimat terbuka yang mencakup tanda sama dengan ($=$). Mereka menjelaskan bahwa persamaan linear dua variabel (PLDV) adalah suatu persamaan yang hanya melibatkan dua variabel, di mana setiap variabel memiliki pangkat tertinggi berorde satu. Sementara itu, sistem persamaan linear dua variabel didefinisikan sebagai sekelompok persamaan linear dua variabel yang

memiliki himpunan solusi yang sama, sebagaimana diuraikan oleh Purnami (2016). Dalam konteks ini, persamaan linear dua variabel dapat dinyatakan sebagai berikut.

$$ax + by = c \dots (1)$$

$$px + qy = r \dots (2)$$

Dimana x dan y disebut sebagai variabel. Sedangkan a , b , p dan q disebut sebagai koefisien. Sedangkan c dan r disebut dengan konstanta, serta a , b , c , p , q , dan r adalah bilangan real (nyata).

Terdapat tiga metode untuk menyelesaikan suatu sistem persamaan linear dua variabel. Salah satunya dengan menggunakan substitusi sebagai berikut:

Dengan cara substitusi, tentukan himpunan penyelesaian dari sistem persamaan $x + y = 6$ dan $2x + 4y = 20$

Penyelesaian:

$$x + y = 6 \dots (1)$$

$$2x + 4y = 20 \dots (2)$$

Dari persamaan $x + y = 6$ dan $2x + 4y = 20$, dipilih $x + y = 6$ kemudian diubah menjadi bentuk $y = 6 - x \dots (3)$ Kemudian $y = 6 - x$ disubstitusikan ke persamaan **(2)** sehingga menjadi:

$$2x + 4y = 20$$

$$\leftrightarrow 2x + 4(6 - x) = 20$$

$$\leftrightarrow 2x + 24 - 4x = 20$$

$$\leftrightarrow -2x = 20 - 24$$

$$\leftrightarrow -2x = -4$$

$$\leftrightarrow \frac{-2x}{-2} = \frac{-4}{-2}$$

$$\leftrightarrow x = 2$$

Nilai $x = 2$ disubstitusikan ke persamaan (3), sehingga menjadi :

$$y = 6 - x$$

$$\leftrightarrow y = 6 - 2$$

$$\leftrightarrow y = 4$$

Jadi himpunan penyelesaiannya adalah [2,4]

2.5 Penelitian yang Relevan

Penelitian yang dilakukan oleh Widhi et al (2021), dikemukakan bahwa pembelajaran berbasis *Toulmin's Argumentation Pattern* memiliki kelebihan dan kekurangan dalam penerapannya di lingkungan kelas terhadap peserta didik. Model pembelajaran ini menekankan pentingnya berargumentasi secara ilmiah melalui kegiatan pembelajaran, dengan tujuan untuk meningkatkan kualitas argumentasi siswa. Di sisi lain, beberapa model atau strategi pembelajaran bagi siswa dinilai belum memberikan dampak signifikan. Penulis mengemukakan bahwa *Toulmin's Argumentation Pattern* dapat diterapkan di luar ruang lingkup penelitian dan diimplementasikan dalam pembelajaran umum di kelas. Hal ini diharapkan dapat mengoptimalkan kemampuan argumentasi ilmiah siswa baik dalam bentuk lisan maupun tulisan.

Penelitian yang dilakukan oleh Laamena (2019), mendapatkan hasil bahwa Argumentasi siswa di sekolah dasar umumnya menggunakan dasar *warrant* induktif. Oleh karena itu, strategi scaffolding dapat membantu siswa dalam

melakukan generalisasi dan membangun *warrant* deduktif. *Scaffolding* dapat memperbaiki argumentasi siswa dengan mengubah *backing* yang melemahkan *warrant* menjadi *backing* yang memperkuat *warrant*, sehingga menghasilkan *claim* yang valid. Selain itu, guru dapat menggunakan teknologi seperti gambar atau video sebagai 'artefak' dalam memberikan scaffolding, menjadikan konsep matematika yang abstrak menjadi lebih konkret dan mudah dipahami oleh siswa. Penggunaan teknologi ini dapat mempermudah siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan meningkatkan kualitas argumentasi mereka.

Penelitian yang dilakukan oleh Sholihah et al (2019), mendapatkan hasil bahwa kemampuan argumentasi siswa laki-laki berada pada tingkat 1, yang mengindikasikan bahwa mereka hanya mampu menyampaikan klaim dengan benar tanpa dapat memberikan bukti dukung dan alasan yang kokoh. Para peserta didik laki-laki cenderung kurang teliti dan mengalami kesulitan dalam membedakan konsep kongruen dan sebangun. Sementara itu, peserta didik perempuan mampu mencapai tingkat 3 dalam menyusun argumennya, menunjukkan bahwa mereka memiliki keterampilan dalam merancang klaim, bukti, dan dasar yang tepat. Para peserta didik perempuan juga menunjukkan kemampuan simbolik yang baik dalam menyusun bukti dan memiliki pemahaman konsep kongruensi yang lebih unggul dibandingkan dengan peserta didik laki-laki.

Perbedaan utama dengan penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti berada pada penggunaan TAP sebagai media untuk melakukan analisis terkait

argument siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath*. Dengan inovasi ini, diharapkan dapat menambah penjelasan yang mendalam mengenai analisis argumen siswa dengan *toulmin's argumentation pattern* dalam memvalidasi jawaban *photomath*.

2.6 Kerangka Berpikir

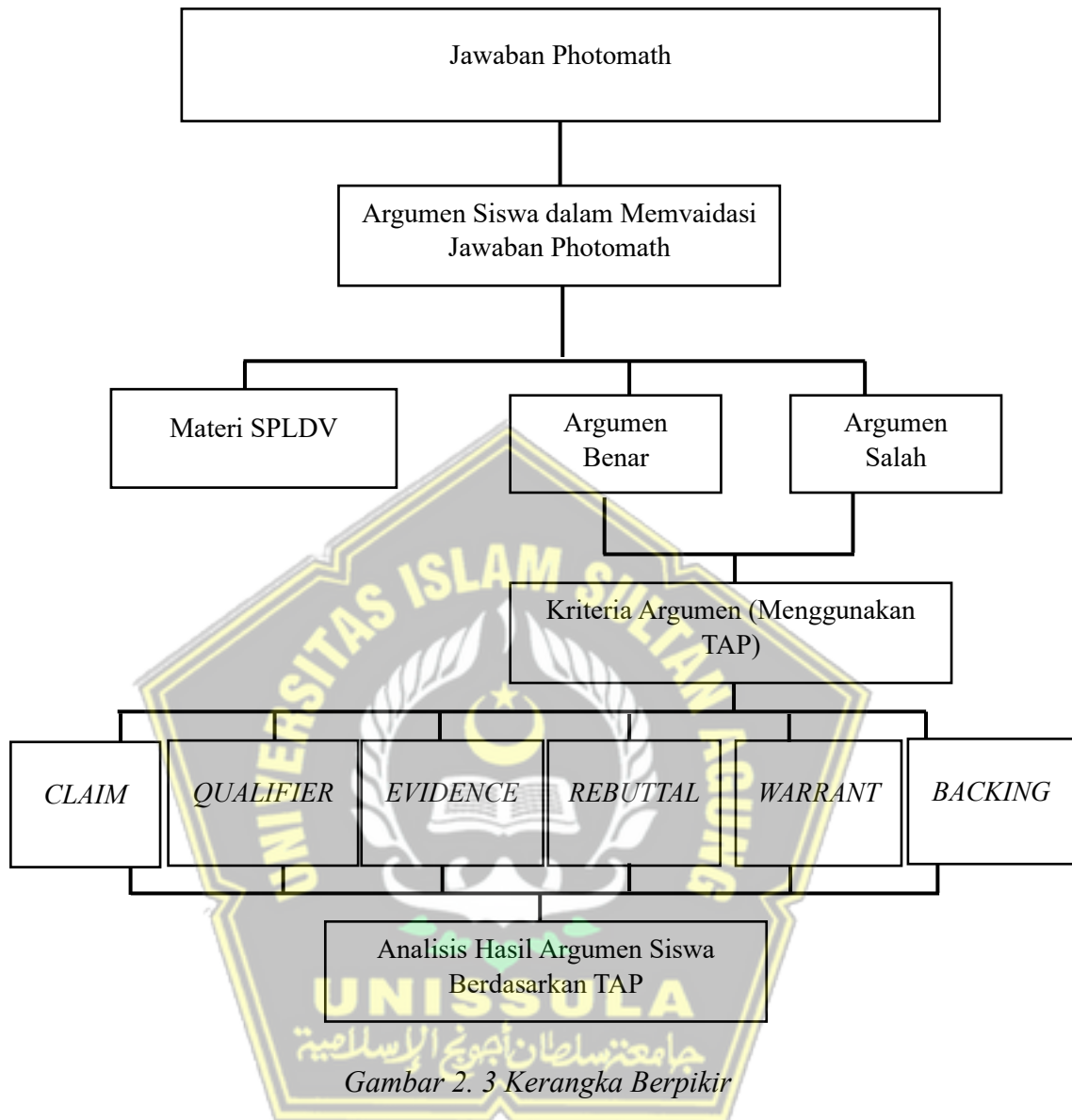
Menganalisis dan memvalidasi jawaban siswa terhadap soal SPLDV menggunakan Toulmin's Argumentation Pattern (TAP), pertama-tama, siswa menyajikan klaim berupa jawaban yang mereka hasilkan melalui aplikasi Photomath. Klaim ini menjadi fokus utama yang perlu dievaluasi terkait validitasnya. Data pendukung kemudian diperoleh dari output SPLDV yang dihasilkan oleh Photomath. Informasi ini menjadi dasar atau bukti yang mendukung klaim siswa.

Kejelasan dan korelasi antara klaim dan data pendukung, siswa menyusun waran atau alasan yang menjelaskan hubungan tersebut. Selanjutnya, dalam usaha untuk memberikan kekuatan tambahan pada argumen, siswa dapat menyertakan *backing*, yaitu informasi tambahan atau prinsip-prinsip yang mendukung waran dan memperkuat hubungan antara klaim dan data pendukung. Namun, pada saat yang sama, siswa juga harus mempertimbangkan kemungkinan adanya argumen atau interpretasi alternatif yang mungkin muncul, yang disebut sebagai *rebuttal*.

Keseluruhan analisis ini, keberhasilan siswa dalam memvalidasi jawaban SPLDV dari Photomath tergantung pada sejauh mana mereka dapat menyusun argumen yang koheren, meyakinkan, dan mampu merespons potensi argumen

alternatif. Evaluasi validitas jawaban melibatkan penilaian terhadap konsistensi, keterkaitan, dan relevansi setiap elemen Toulmin's Argumentation Pattern yang digunakan dalam menyusun argumen tersebut. Dengan demikian, melalui kerangka berpikir TAP, siswa dapat mengartikulasikan dan mempertahankan validitas jawaban SPLDV mereka dengan landasan argumen yang jelas dan terstruktur. Kerangka berfikir dapat dilihat dalam bagan dibawah ini:





BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Menurut Sugiyono (2018) metode penelitian kualitatif adalah metode penelitian yang berlandaskan pada filsafat yang digunakan untuk meneliti pada kondisi ilmiah (eksperimen) dimana peneliti sebagai instrumen, teknik pengumpulan data dan di analisis yang bersifat kualitatif lebih menekankan pada makna. Metodologi penelitian kualitatif bertujuan untuk menganalisis dan mendeskripsikan fenomena atau obyek penelitian melalui aktivitas sosial, sikap dan persepsi orang secara individu atau kelompok. Peneliti kualitatif, mereka yang terlibat dalam bentuk penyelidikan ini memiliki asumsi tentang pengujian teori secara deduktif, membangun perlindungan terhadap bias, mengendalikan alternatif atau penjelasan kontrafaktual, dan mampu menggeneralisasi dan mereplikasi temuan

3.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMAN 1 Bae Kudus. Dengan subjek yang digunakan dalam penelitian adalah siswa kelas XI SMA 1 Bae Kudus. Karena berdasarkan observasi awal dan wawancara dengan guru kelas ditemui bahwa siswa kelas XI SMA 1 Bae Kudus memiliki indikator yang sesuai dengan judul penelitian. Yaitu siswa yang memiliki argumen berbeda mengenai jawaban yang diberikan oleh *photomath*. Judul penelitian yang ditulis belum pernah diteliti dan belum pernah dianalisis mengenai argumen siswa.

3.3 Sumber Data Penelitian

Sumber data penelitian ini adalah data yang diperoleh dari responden melalui tes berbasis Photomath menggunakan soal cerita HOTS, dan wawancara. Data tersebut didapatkan dari siswa kelas XI. Pemilihan sampel memperhatikan rekomendasi guru kelas mengenai siswa yang aktif untuk dilakukan wawancara. Terdapat kriteria lain pada tahap wawancara yaitu wawancara dengan beberapa subjek yang memiliki Argumen yang berbeda mengenai jawaban Photomath. Data yang diperoleh dari data primer ini wajib diolah kembali.

3.4 Metode Pengumpulan Data

Metode Pengumpulan data yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a) Tes

Ada beberapa pengertian ujian atau tes menurut para ahli. Pengertian tes menurut Gronlund (Nurgiantoro, 2014) menyatakan bahwa tes merupakan sebuah instrumen atau prosedur yang sistematis untuk mengukur suatu sampel tingkah laku. Sedangkan menurut Nurgiantoro (2014) merupakan salah satu cara untuk mendapatkan informasi (kemampuan) tentang siswa. Tes dalam penelitian ini berisi 3 buah soal uraian. Bentuk tes merupakan tes yang objektif yang berbentuk soal uraian pada materi SPLDV.

b) Wawancara

Peneliti melakukan wawancara kepada siswa dan guru. Wawancara siswa memberikan informasi tentang argumen siswa menurut Toulmin's Argumentation Pattern. Wawancara digunakan untuk mendeskripsikan alasan dari jawaban terhadap soal yang diberikan kepada siswa dengan jawaban Photomath. Jenis wawancara yang digunakan ialah wawancara tidak terstruktur artinya dalam proses wawancara tidak menggunakan pedoman wawancara yang telah dipersiapkan oleh peneliti sebelumnya, akan tetapi peneliti cukup membuat garis besar permasalahan yang ingin ditanyakan.

3.5 Instrumen Penelitian

a) Peneliti

Peneliti bertindak sebagai instrumen sekaligus pengumpul data itu sendiri dengan cara bertanya, mendengarkan, mengamati, dan mengambil data penelitian. Kehadiran peneliti dalam penelitian kualitatif bersifat mutlak, karena peneliti harus berinteraksi dengan manusia maupun yang lainnya dalam proses penelitian berlangsung.

b) Soal SPLDV dalam Photomath

Soal berupa soal matematika HOTS yaitu 3 butir soal uraian SPLDV. Soal tersebut dipilih dan diadaptasi karena soal tersebut akan membantu peneliti mengetahui argument siswa mengenai jawaban atas soal tersebut jika dikerjakan dengan photomath.

c) Wawancara

Pedoman wawancara digunakan sebagai arahan dalam wawancara. Wawancara tersebut mengacu pada argument siswa setelah mengerjakan soal dengan photomath. Kalimat pertanyaan wawancara disusun sendiri oleh peneliti dengan acuan *Toulmin's Argumentation Pattern*.

3.6 Teknik Analisis Data

Miles dan Huberman dalam Sani et al (2018) mengidentifikasi dalam analisis data terdapat tiga kegiatan meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

1) Reduksi Data

Mereduksi data digunakan untuk menyeleksi, menyederhanakan, mengabstraksi, dan mentransformasikan data mentah yang ditulis oleh peneliti di lapangan. Langkah-langkah reduksi data dalam penelitian ini diantaranya:

- a) Melalui hasil tes siswa, hasil tersebut merupakan data mentahan yang diubah menjadi catatan untuk bahan melakukan wawancara.
- b) Hasil wawancara akan diperbaiki dengan bahasa yang baik dan ringkas selanjutnya akan diolah menjadi data yang dapat digunakan.

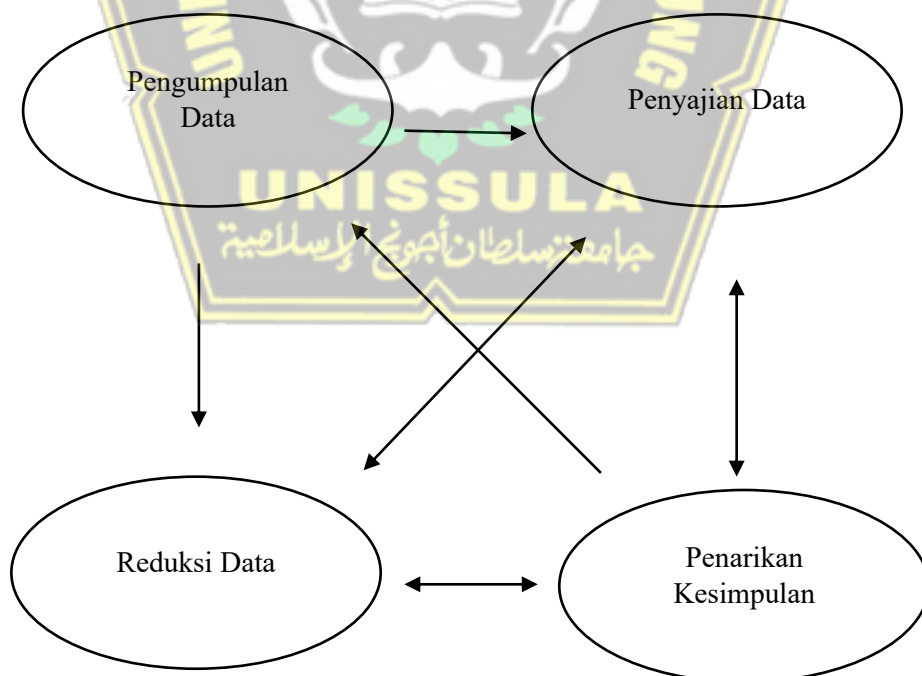
Data yang telah direduksi memberikan gambaran yang lebih akurat, sehingga memudahkan peneliti untuk mencari dan mengumpulkan informasi tambahan bila diperlukan.

2) Penyajian Data

Setelah melakukan reduksi data, peneliti akan menyajikan hasilnya. Penyajian/pemaparan data yaitu meliputi klarifikasi dan identifikasi data diantaranya menulis kumpulan data yang disusun dan dikategorikan sedemikian rupa sehingga diperkenankan untuk dapat menarik kesimpulan.

3) Penarikan Kesimpulan

Pada langkah selanjutnya, setelah reduksi dan penyajian data, peneliti membuat kesimpulan berdasarkan hasil analisis data. Dalam kesimpulan ini merupakan deskripsi atau gambaran yang jelas. Kesimpulan yang dicapai dalam penelitian ini yaitu dapat mengalisis argument siswa dengan *Toulmin's Argumentation Patter* (TAP) dalam memvalidasi jawaban *photomath*.



Gambar 3. 1 Teknik Analisis Data

Pengumpulan data yang dilakukan melalui proses reduksi data dan penyajian data akan memberikan hasil penelitian yang telah terkumpul dan terangkum dapat diulang kembali. Tindakan ini memastikan bahwa data yang telah diproses dapat menjadi sebuah data pendukung yang valid untuk fokus penelitian, sehingga dapat mendukung terbentuknya kesimpulan yang berarti. Dalam penelitian kualitatif, tujuan penarikan kesimpulan adalah untuk menghasilkan temuan baru yang memberikan kontribusi tambahan dan unik dalam penelitian yang sebelumnya belum pernah dilakukan penelitian.

3.7 Pengujian Keabsahan Data

a) Uji Kredibilitas

Sebutan untuk uji validitas dalam penelitian kualitatif adalah “uji kredibilitas”. Triangulasi digunakan sebagai metode untuk memperkuat reliabilitas hasil penelitian. Triangulasi adalah suatu metode untuk membandingkan data dari sumber yang berbeda dengan cara dan waktu yang berbeda. Triangulasi dapat digunakan untuk mengumpulkan kumpulan data yang paling beragam atau komprehensif yang layak. Dengan menggunakan triangulasi memungkinkan untuk memperoleh variasi informasi selengkap mungkin. Triangulasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu triangulasi teknik. Triangulasi teknis adalah pengumpulan berbagai data melalui penggunaan beberapa metode untuk meneliti sumber data yang sama (Sugiyono, 2018).

Pada penelitian ini, untuk mendapatkan data yang valid digunakan 3 teknik yang berbeda yaitu contoh soal, dan wawancara dengan sumber yang sama. Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan validasi lembar soal dan oleh ahli yaitu Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd dan Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd. Validasi instrument dilakukan agar ketika dilakukan penelitian instrumen benar-benar dapat digunakan dan diberikan kepada siswa.

b) Uji Dependability

Audit seluruh proses penelitian digunakan untuk melakukan uji Dependability dalam penelitian kualitatif. Auditor dalam penelitian ini adalah Dr. Mohamad Aminudin, M.Pd dan Dr. Hevy Risqi Maharani, M.Pd. Beliau yang memeriksa data dan melakukan review keseluruhan hasil penelitian apakah data sesuai kondisi dilapangan dan akurat atau tidak.



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Kajian ini dilakukan di SMA N 1 Bae Kabupaten Kudus pada tahun pembelajaran 2023/2024 yang berlokasi di Jalan Jendral Sudirman No.KM.4, Ngembal Rejo, Ngembalrejo, Kecamatan Bae, Kabupaten Kudus, Jawa Tengah 59322. Penelitian ini dilakukan pada kelas XIF3 yang berjumlah 36 siswa pada bulan Mei 2024. Penelitian dilakukan dengan memberikan lembar soal SPLDV untuk siswa scan menggunakan *photomath* guna menganalisis hasil jawaban yang diberikan *photomath*. Setelah melakukan analisis terdapat perbedaan argumen pada nomor 2. Sebanyak 22 siswa berargumen bahwa jawaban soal nomor 2 bernilai salah, dan 14 siswa berargumen bahwa jawaban soal nomor 2 bernilai benar. Dalam memilih sampel peneliti berkomunikasi dengan guru pengampu guna memperoleh sampel yang maksimal. Dengan saran dari guru pengampu dapat menggunakan sampel siswa dengan kemampuan komunikasi yang baik, sehingga dapat memberikan argument yang baik. Peneliti menggunakan sampel 4 siswa XIF3, 2 siswa dengan argumen bahwa jawaban bernilai benar, dan 2 siswa yang berendapat bahwa jawaban bernilai salah. Penelitian ini dilaksanakan selama 2 hari, dimulai pada hari Senin tanggal 6 Mei 2024 dan berakhir pada hari Selasa tanggal 7 Mei 2024.

4.1.1 Hasil validasi jawaban Photomath siswa XIF3

Siswa kelas XIF3 diarahkan untuk melakukan scan terhadap soal SPLDV yang telah di persiapkan peneliti, kemudian dipilih 4 responden sebagai subjek penelitian. Subjek penelitian tersebut diberikan memberikan argumen mereka mengenai jawaban yang diberikan oleh photomath. Pengelompokan hasil validasi subjek akan disajikan dalam table 4.1 berikut ini

Tabel 4. 1 Hasil validasi siswa terhadap jawaban photomath

No	Kode Siswa	Validasi Jawaban Photomath	
		Validasi Jawaban Benar	Validasi Jawaban Salah
1	S01	1,3	2
2	S02	1,2,3	-
3	S03	1,3	2
4	S04	1,2,3	-

A. Analisis Argumen S01 melalui TAP dalam memvalidasi jawaban Photomath

Melalui penelitian yang telah dilakukan dengan wawancara.

Didapatkan hasil bahwa S01 tidak langsung percaya dengan jawaban photomath. S01 telah menganalisis jawaban photomath dari soal nomor 1,2 dan 3. Sehingga didapatkan bahwa S01 berperndapat soal nomor 1 dan 3 bernilai benar, sedangkan soal nomor 2 bernilai salah. Berikut adalah wawancara yang dilakukan peneliti dengan S01:

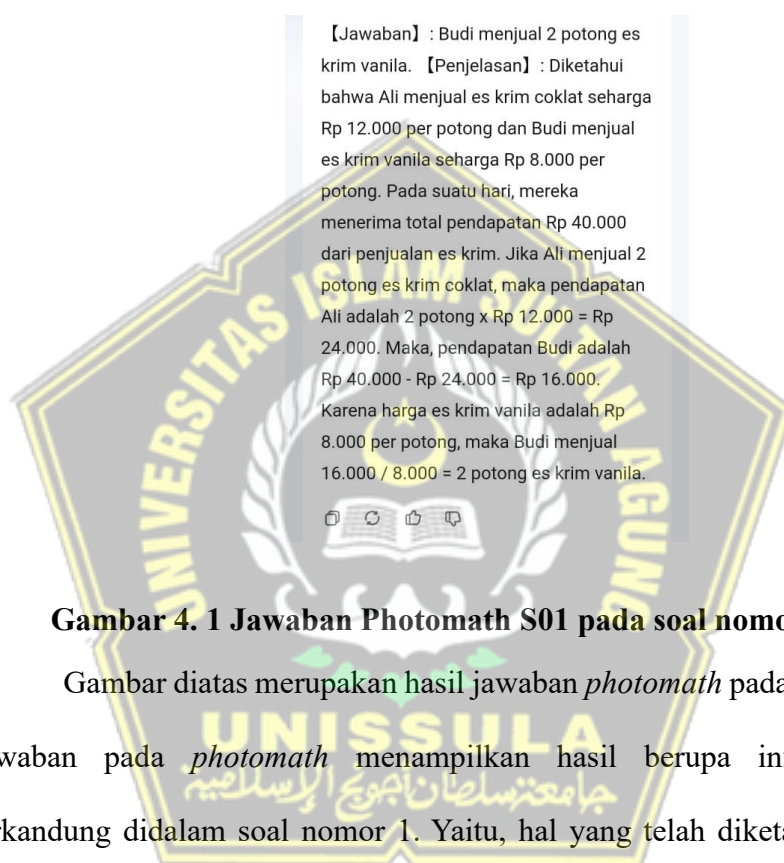
P : Tadi kan sudah menganalisis mengenai jawaban yang disajikan photomath, menurut kamu bagaimana mengenai jawaban itu?

S01 : Menurut saya jawaban tadi ada yang benar dan ada yang kurang tepat kak

P : Soal yang mana yang menurut kamu benar dan yang kurang tepat?

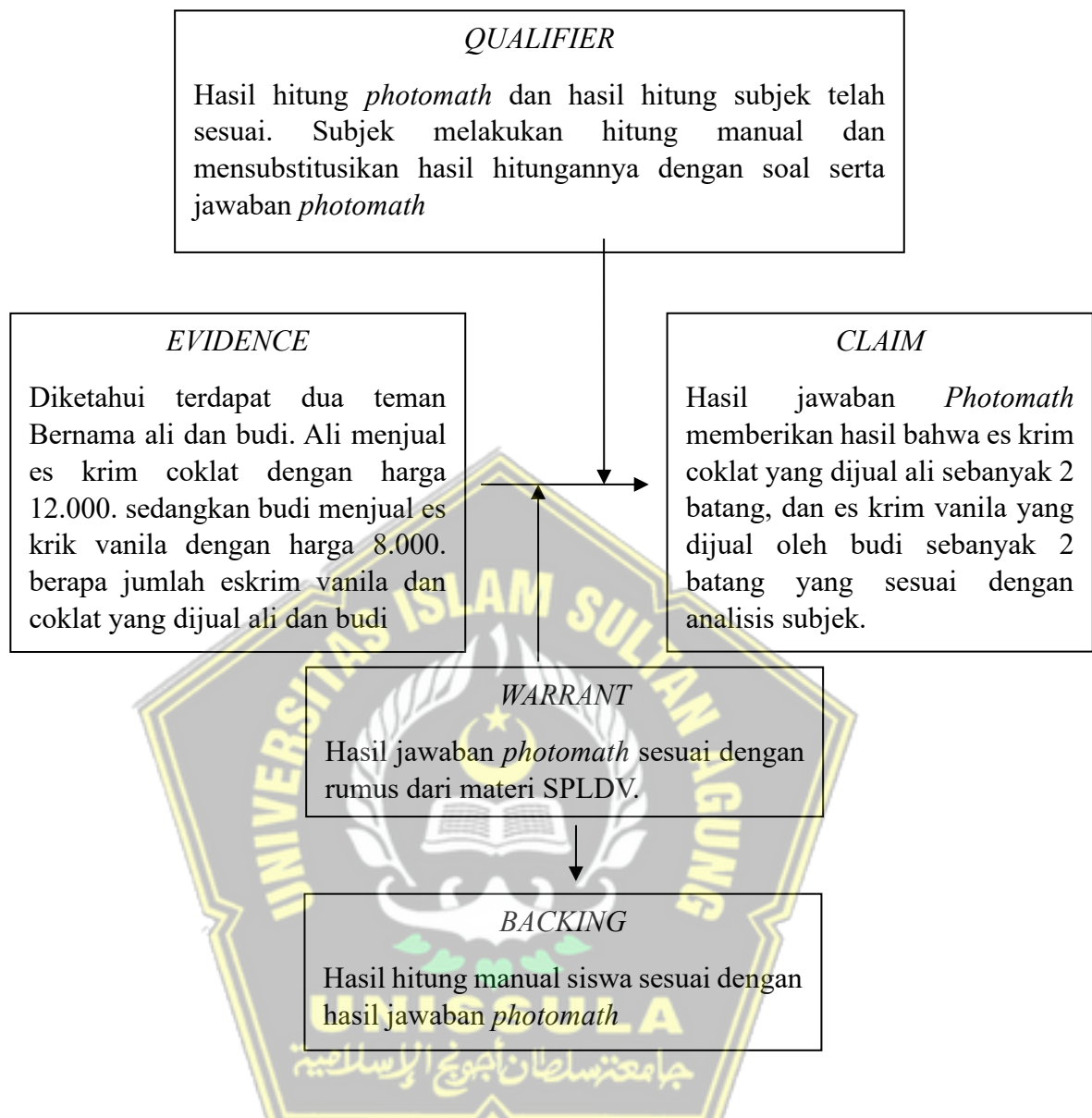
S01 : Soal nomor 1 dan 3 benar, yang nomor 2 salah kak

a) Analisis Argumen S01 pada soal nomor 1



Gambar 4. 1 Jawaban Photomath S01 pada soal nomor 1

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 1. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 1. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matetematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath*.



Gambar 4. 2 Hasil analisis argument S01 dalam memvalidasi jawaban *photomath* soal nomor 1

Bukti *evidence* soal nomor 1 S01 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 1 tersebut?

S01 : itu kan ada dua teman ali dan budi dan dua orang ini menjual es krim yang berbeda, coklat dan vanilla harganya juga berbeda, nah ini nanti kita sudah mengetahui harga di soal yang coklat 12.000 dan yang vanilla 8000, lalu yang ditanyakan adalah berapa jumlah es krim vanilla dan coklat yang dijual oleh ali dan budi.

S01 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S01 berargumen bahwa terdapat dua teman yaitu ali dan budi yang sedang menjual es krim, Dimana eskrim vanilla dijual dengan harga 8000 sedangkan eskrim coklat dijual dengan harga 12.000. lalu informasi yang ditanyakan pada soal nomor 1 yaitu berapa jumlah eskrim valina dan coklat yang dapat dijual oleh ali dan budi. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa eskrim coklat yang dijual oleh ali dimisalkan dengan x dan eskrim yang dijual oleh budi dimisalkan dengan y .

Bukti *warrant* S01 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S01 : saya sudah menghitung sesuai dengan rumus dari materi SPLDV,

S01 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 1 bernilai benar karena telah dihitung manual oleh S01. Hasil hitung S01 memiliki hasil dan rumus yang sesuai dengan jawaban dari *photomath*. hal ini menjadi alasan utama (*warrant*) S01 untuk melakukan validasi pada soal nomor 1.

Bukti *backing* S01 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban *photomath* ini bernilai benar

S01 : ya kita buktikan saja dengan cara kita menghitung ulang menggunakan rumus yang sudah ditetapkan oleh para ahli yang menemukan rumus *spldv*. Saya juga telah mencoba menghotung Kembali dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan jawaban yang tercantum di dalam *photomath* ini.

Warrant yang disampaikan S01 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S01 yaitu S01 akan mengajak siswa lain untuk

membuktikan jawaban *photomath* pada soal nomor 1 dengan menggunakan rumus SPLDV dan mencoba untuk menghitung kembali dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan jawaban yang tercantum didalam *photomath*. argumen yang telah disampaikan oleh S01 membantu *warrant* agar lebih kuat guna mempertahankan argumennya.

Bukti *qualifier* S01 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini juga kamu sudah sangat yakin jika jawabannya benar?

S01 : iya sepertinya benar karena tadi saya menganalisis persamaan persamaannya sudah diaplikasikan di jawabannya, dan jawabannya sudah saya hitung dan substitusikan menghasilkan jawaban yang sama.

S01 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S01. S01 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena telah melakukan analisis persamaan persamaan yang ada sudah diaplikasikan didalam *photomath*. dan jawaban yang disajikan oleh *photomath* telah dihitung dan disubstitusikan menghasilkan jawaban yang sama. Bukti pengerjaan siswa dapat dilihat melalui gambar berikut:

$$\begin{aligned}
 x &= 12.000 \\
 y &= 8000 \\
 2x + y &= 40.000 \\
 2 \times 12.000 + y &= 40.000 \\
 24.000 + y &= 40.000 \\
 y &= 40.000 - 24.000 \\
 y &= 16.000 \\
 \Rightarrow \frac{16.000}{80.000} &= 2 \text{ potong es krim vanilla.}
 \end{aligned}$$

Gambar 4. 3 Gambar hitung manual

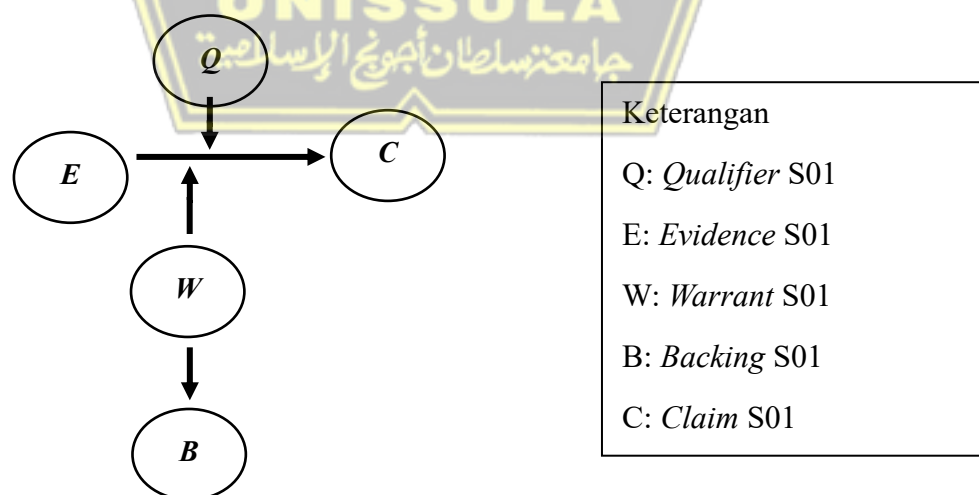
Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S01. Namun S01 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*. namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S01. Berikut adalah bukti *claim* S01 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 1 benar atau salah?

S01 : untuk soal nomor satu setelah dihitung benar dan sesuai rumus.

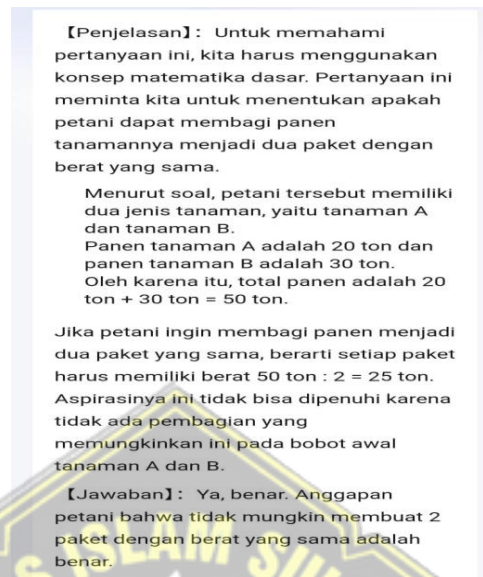
S01 memberikan *claim* bahwa soal nomor 1 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence, warrant, backing, dan qualifier* yang disampaikan oleh S01 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa jawaban nomor 1 bernilai benar. Karena telah sesuai dengan hasil hitun S01 dan juga sesuai dengan rumus SPLDV.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S01 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



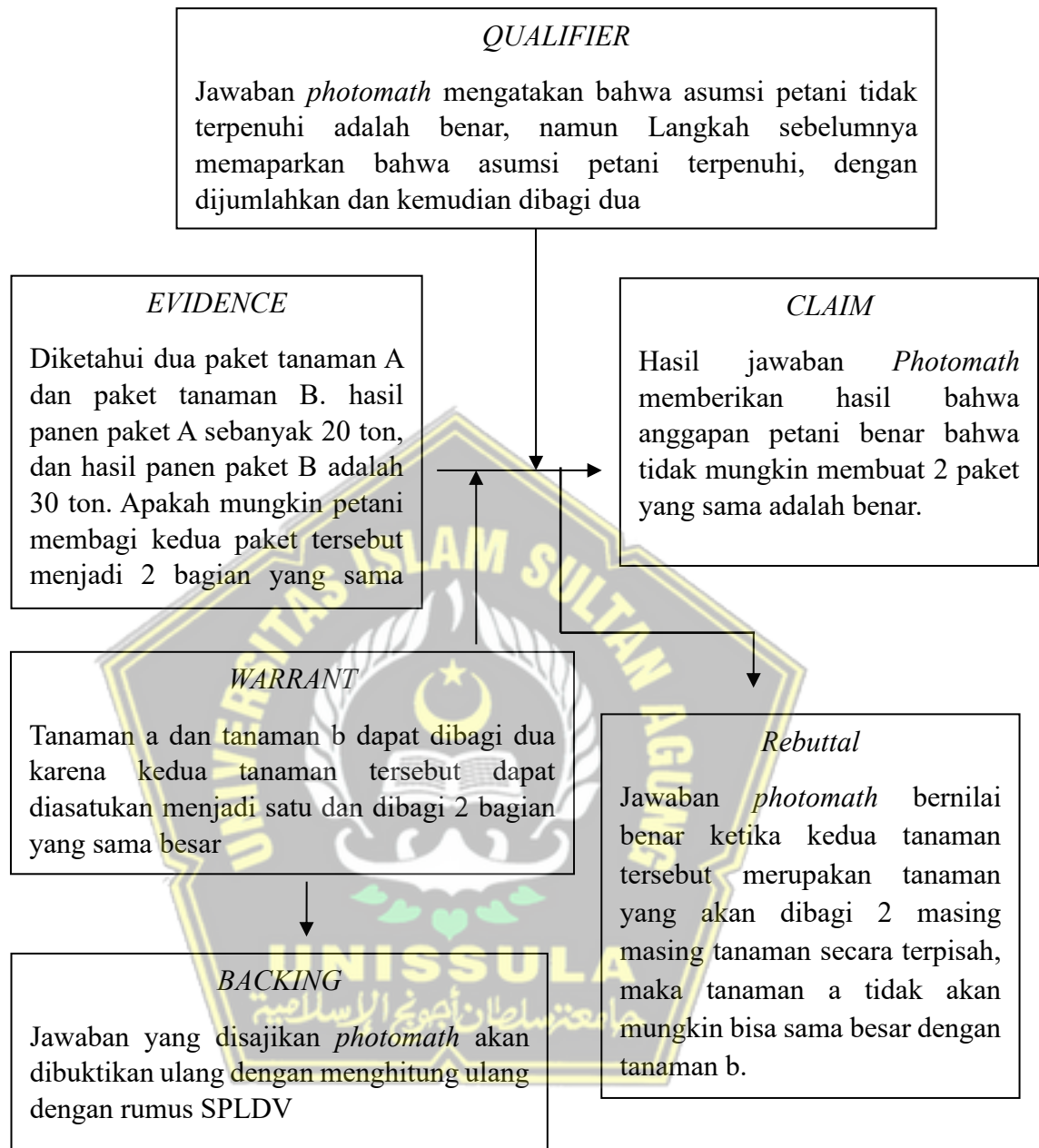
Gambar 4. 4 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S01 melalui TAP pada soal nomor 1

b) Analisis argument S01 pada soal nomor 2



Gambar 4. 5 Jawaban Photomath S01 pada soal nomor 2

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 2. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 2. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 6 Hasil analisis argument S01 dalam memvalidasi jawaban *photomath* soal nomor 2

Bukti *evidence* soal nomor 2 S01 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 2 tersebut?

S01 : Diketahui dua paket tanaman A dan paket tanaman B. hasil panen paket A sebanyak 20 ton, dan hasil panen paket B adalah 30 ton.

Apakah mungkin petani membagi kedua paket tersebut menjadi 2 bagian yang sama besar

S01 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S01 menjelaskan mengenai informasi yang diketahui yaitu hasil panen paket A sebanyak 20 ton, dan hasil paket B adalah 20 ton. Lalu informasi yang ditanyakan adalah apakah mungkin petani membagi kedua paket tersebut menjadi 2 bagian yang sama besar.

Bukti *warrant* S01 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut salah?

S01 : dari analisis saya tadi dalam soal dikaakan bahwa tanaman a dan tanaman b dapat dibagi menjadi 2 bagian yang sama besar, karena menurut saya hal tersebut bisa dilakukan karena tanaman a dan tanaman b akan disatukan dan dibagi menjadi 2 bagian maka menurut saya anggapan petani dapat terpenuhi, jadi itu salah kak

S01 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 2 tanaman a dan tanaman b dapat dibagi menjadi 2 bagian yang sama besar, karena hal tersebut bisa dilakukan karena tanaman a dan tanaman b akan disatukan dan dibagi menjadi 2 bagian, maka anggapan petani tersebut benar. Hal ini bertolak belakang dengan jawaban *photomath* yang mengatakan bahwa anggapan petani tidak terpenuhi, jadi S01 berargumen bahwa jawaban nomor 2 salah.

Bukti *backing* S01 pada soal nomor 2 akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai salah?

S01 : sama seperti soal nomor 1 tadi kak. kita buktikan saja dengan cara kita menghitung ulang menggunakan rumus SPLDV.

Warrant yang disampaikan S01 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S01 sama seperti pada soal nomor 1 yaitu S01 akan mengajak siswa lain untuk membuktikan jawaban *photomath* pada soal nomor 2. Namun S01 berargumen bahwa soal nomor 2 akan mengatakan bahwa jawaban nomor 2 ini belum jelas mengenai Langkah Langkah pengerjaan.

Bukti *qualifier* S01 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : seberapa yakin kamu jika soal itu salah?

S01 : mungkin dari rumusnya kak yang salah, karena disitu *photomath* mengatakan bahwa tidak mungkin namun Langkah sebelumnya dijelaskan bahwa panen tanaman *a* dan *b* dijumlahkan lalu dibagi dua.

S01 kurang yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar dan lebih mengarah bahwa jawaban *photomath* bernilai salah. hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S01. S01 mengatakan bahwa dari rumus yang disajikan oleh *photomath* salah. Hal tersebut karena mengapa jawaban *photomath* disajikan bahwa anggapan petani tidak terpenuhi namun pada Langkah sebelumnya *photomath* menyajikan Langkah yang seolah-olah mengatakan bahwa kedua tanaman tersebut dapat dibagi dua dengan bagian yang sama besar.

S01 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S01. S01 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena telah melakukan analisis terhadap jawaban *photomath* pada soal nomor 2.

Bukti *rebuttal* S01 pada jawaban soal nomor 2 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah ada sanggahan dari jawaban yang diberikan *photomath* yang menghasilkan jawaban benar.

S01 : jawaban *photomath* bisa bernilai benar ketika kedua tanaman tersebut merupakan tanaman yang akan dibagi 2 masing masing tanaman, maka tanaman a tidak akan mungkin bisa sama besar dengan tanaman b.

Rebuttal yang disampaikan oleh S01 adalah jawaban *photomath* dapat bernilai benar ketika kedua tanaman tersebut merupakan tanaman yang akan dibagi 2 masing masing tanaman secara terpisah, maka tanaman a tidak akan mungkin bisa sama besar dengan tanaman b. Alasan ini menjadi sanggahan S01 terhadap jawaban *photomath* pada kondisi tertentu.

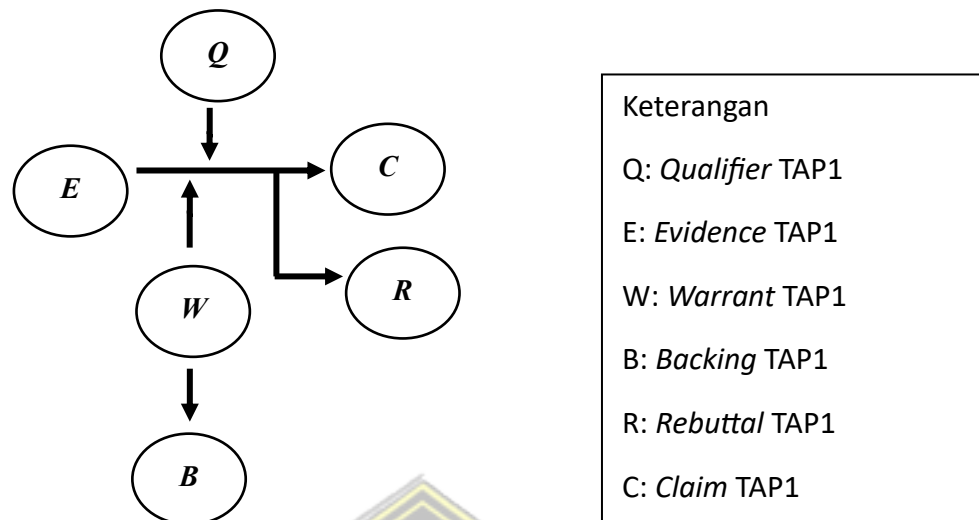
Berikut adalah bukti *claim* S01 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 2 benar atau salah?

S01 : untuk soal nomor dua sepertinya salah kak

S01 memberikan *claim* bahwa soal nomor 2 bernilai salah. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S01 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa jawaban soal nomor 2 bernilai salah. Karena penyelesaian yang diberikan oleh *photomath* kurang detail sehingga masih terdapat keraguan terhadap jawaban yang diberikan.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S01 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 7 Bagan hasil analisis jawaban photomath TAP 1 melalui TAP pada soal nomor 2

c) Analisis argument S01 pada soal nomor 3

a. Misalkan x adalah jumlah sapi dan y adalah jumlah bebek di peternakan. Kita bisa membuat sistem persamaan linear berdasarkan informasi yang diberikan:

1. Jumlah kaki: $4x + 2y = 60$
2. Jumlah kepala: $x + y = 20$

Jadi, sistem persamaan linearnya adalah:

$$\begin{cases} 4x + 2y = 60 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

b. Untuk menganalisis apakah sistem persamaan tersebut memiliki solusi yang memenuhi kondisi fisik, kita perlu menyelesaikan sistem persamaannya terlebih dahulu.

Dari kedua persamaan di atas, kita dapat menyederhanakannya menjadi:
 $x = -y + 20$ (dari persamaan ke-2)

Substitusi nilai x ke dalam persamaan pertama: $4(-y + 20) + 2y = 60$
 $-4y + 80 + 2y = 60$ $-2y = -20$
 $y = 10$

Selanjutnya substitusi nilai $y = 10$ ke dalam salah satu dari dua persamaan awal untuk mencari nilai x :

$$x + 10 = 20 \Rightarrow x = 10$$

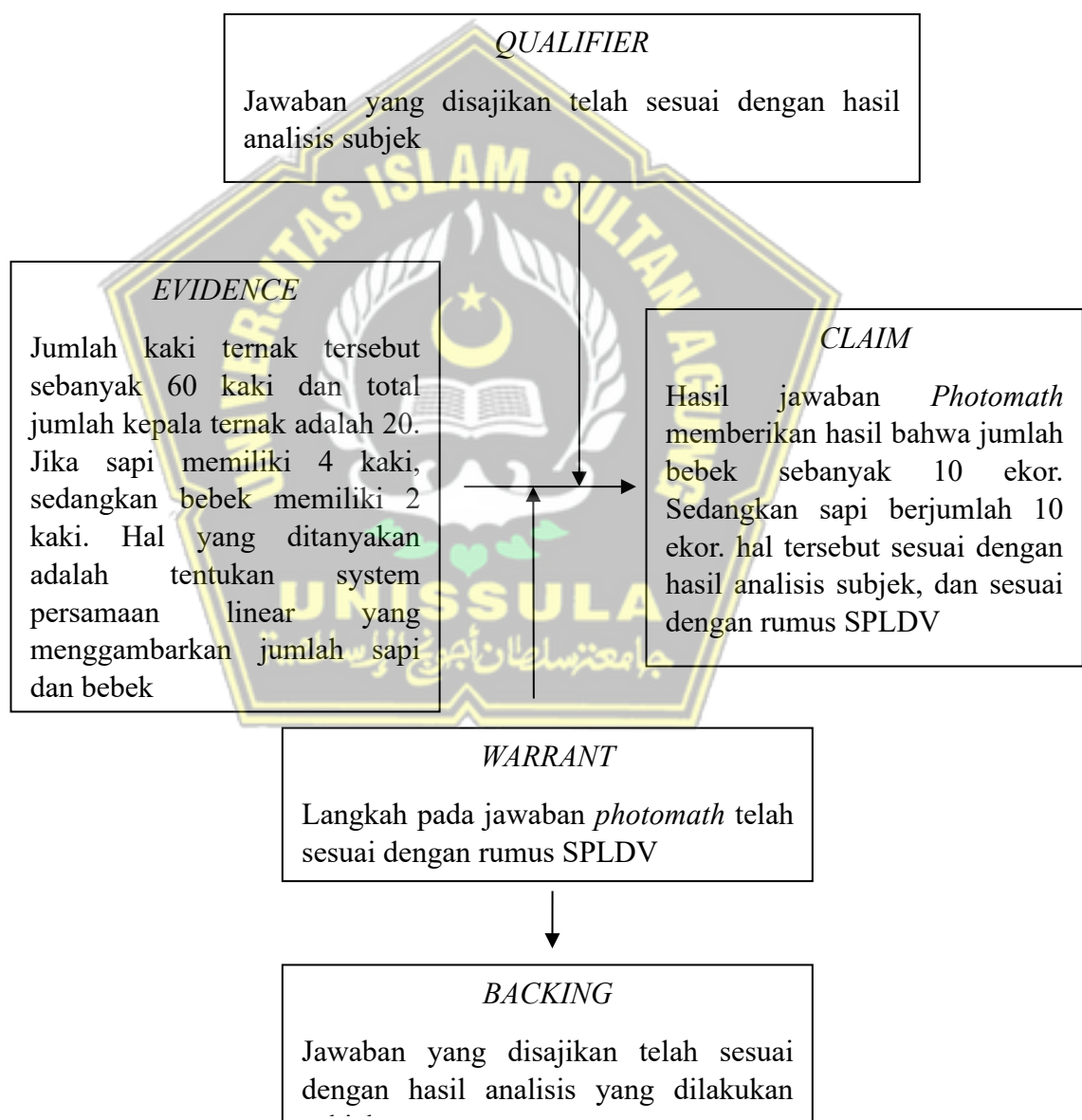
Sehingga, solusi dari sistem ini adalah ada **10 sapi** dan **10 bebek** di peternakan tersebut. Solusinya memenuhi kondisi fisik karena total jumlah ternak sesuai dengan informasi yang diberikan (total kepala ternak adalah 20, total kaki ternak adalah 60).

Gambar 4. 8 Jawaban Photomath S01 pada soal nomor 3

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 3.

Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang

terkandung didalam soal nomor 3. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 9 Hasil analisis argument S01 dalam memvalidasi jawaban *photomath* soal nomor 3

Bukti *evidence* soal nomor 3 S01 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : *okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 3 tersebut?*

S01 : *ada seorang peternak memiliki dua jenis ternak, yaitu sapi dan bebek dengan jumlah kaki ternak di peternakan tersebut adalah 60, dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Yang ditanyakan adalah tentukan sistem persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek di peternakan.*

S01 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S01 berargumen bahwa terdapat peternak yang memiliki dua jenis ternak yaitu sapi dan bebek. Jumlah kaki ternak tersebut sebanyak 60 kaki dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Jika sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Hal yang ditanyakan adalah tentukan system persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa sapi dimisalkan dengan x dan bebek dimisalkan dengan y .

Bukti *warrant* S01 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan wawancara:

P : *kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?*

S01 : *saya sudah menghitung sesuai dengan rumus dari materi SPLDV, Dimana Langkah Langkah yang diberikan oleh photomath sudah detail dan sudah tepat secara perhitungan*

S01 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 3 bernilai benar karena telah dihitung manual oleh S01. Hasil hitung S01 memiliki hasil dan rumus yang sesuai dengan jawaban dari *photomath*. Kemudian Langkah Langkah yang disajikan telah detail dan tepat secara perhitungan. Hal ini menjadi alasan utama (*warrant*) S01 untuk melakukan validasi pada soal nomor 3.

Bukti *backing* S01 pada soal nomor 3 akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban *photomath* ini bernilai benar

S01 : ya kita buktikan saja dengan cara kita menghitung ulang menggunakan rumus yang sudah ditetapkan oleh para ahli yang menemukan rumus *spldy*. Saya juga telah melakukan analisis dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan jawaban yang tercantum di dalam *photomath* ini.

Backing yang disampaikan S01 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S01 yaitu S01 telah melakukan analisis terhadap jawaban *photomath* dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan jawaban yang tercantum didalam *photomath* ini. Hal tersebut menjadi alasan yang mendukung *warrant*.

Bukti *qualifier* S01 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini juga kamu sudah sangat yakin jika jawaban nya benar?

S01 : iya sepertinya benar karena tadi saya menganalisis persamaan persamaannya sudah diaplikasikan di jawabannya sudah benar kak

S01 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S01. S01 mengatakan bahwa jawaban nomor tiga benar karena telah melakukan analisis persamaan persamaan yang ada sudah diaplikasikan didalam *photomath*. dan jawaban yang disajikan sudah benar

Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S01. Namun S01 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi

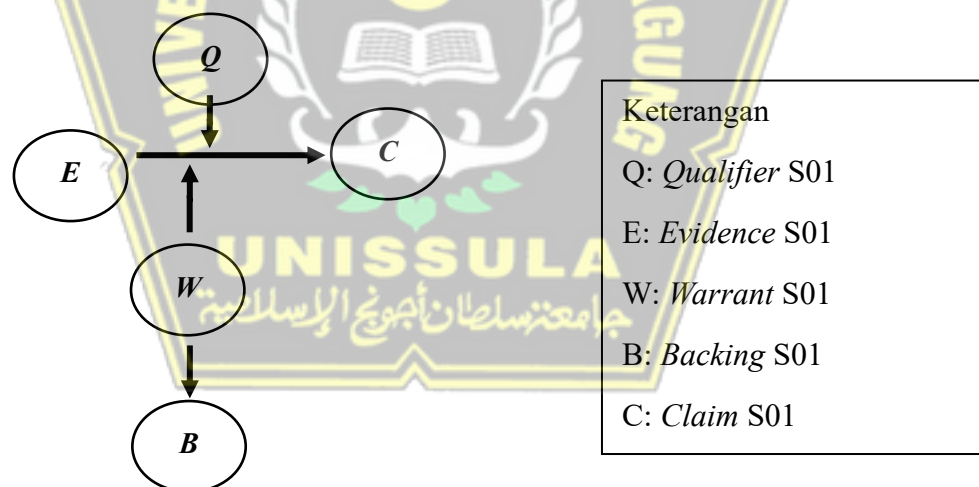
tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*.
namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S01. Berikut adalah bukti *claim*
S01 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 3 benar atau salah?

S01 : untuk soal nomor tiga setelah dihitung benar dan sesuai rumus.
Sama seperti nomor 1

S01 memberikan *claim* bahwa soal nomor 3 bernilai benar. Hal ini
dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang
disampaikan oleh S01 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim*.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S01 dalam memvalidasi
jawaban *photomath*:



Gambar 4. 10 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S01 melalui TAP pada soal nomor 3

B. Analisis Argumen S02 melalui TAP dalam memvalidasi jawaban Photomath

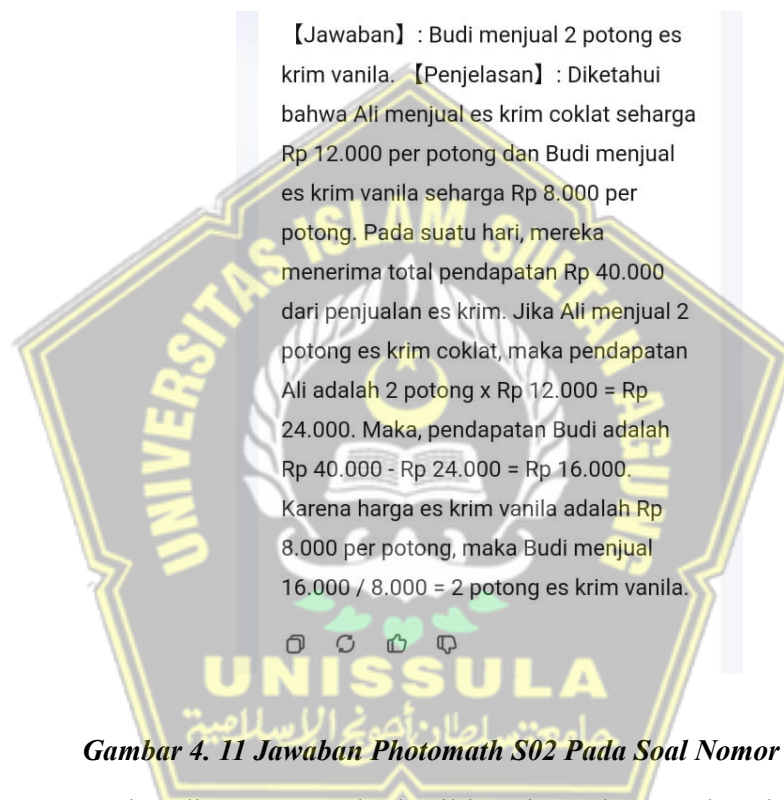
Melalui penelitian yang telah dilakukan dengan wawancara. Didapatkan hasil bahwa S02 tidak langsung percaya dengan jawaban *photomath*. S02 telah menganalisis jawaban *photomath* dari soal nomor 1,2 dan

3. Sehingga didapatkan bahwa S02 berperndapat soal nomor 1,2 dan 3 bernilai benar,. Berikut adalah wawancara yang dilakukan peneliti dengan S02:

P : Tadi kan sudah menganalisis mengenai jawaban yang disajikan photomath, menurut kamu bagaimana mengenai jawaban itu?

S02: Menurut saya jawaban tadi benar semua kak

a) Analisis Argumen S02 pada soal nomor 1

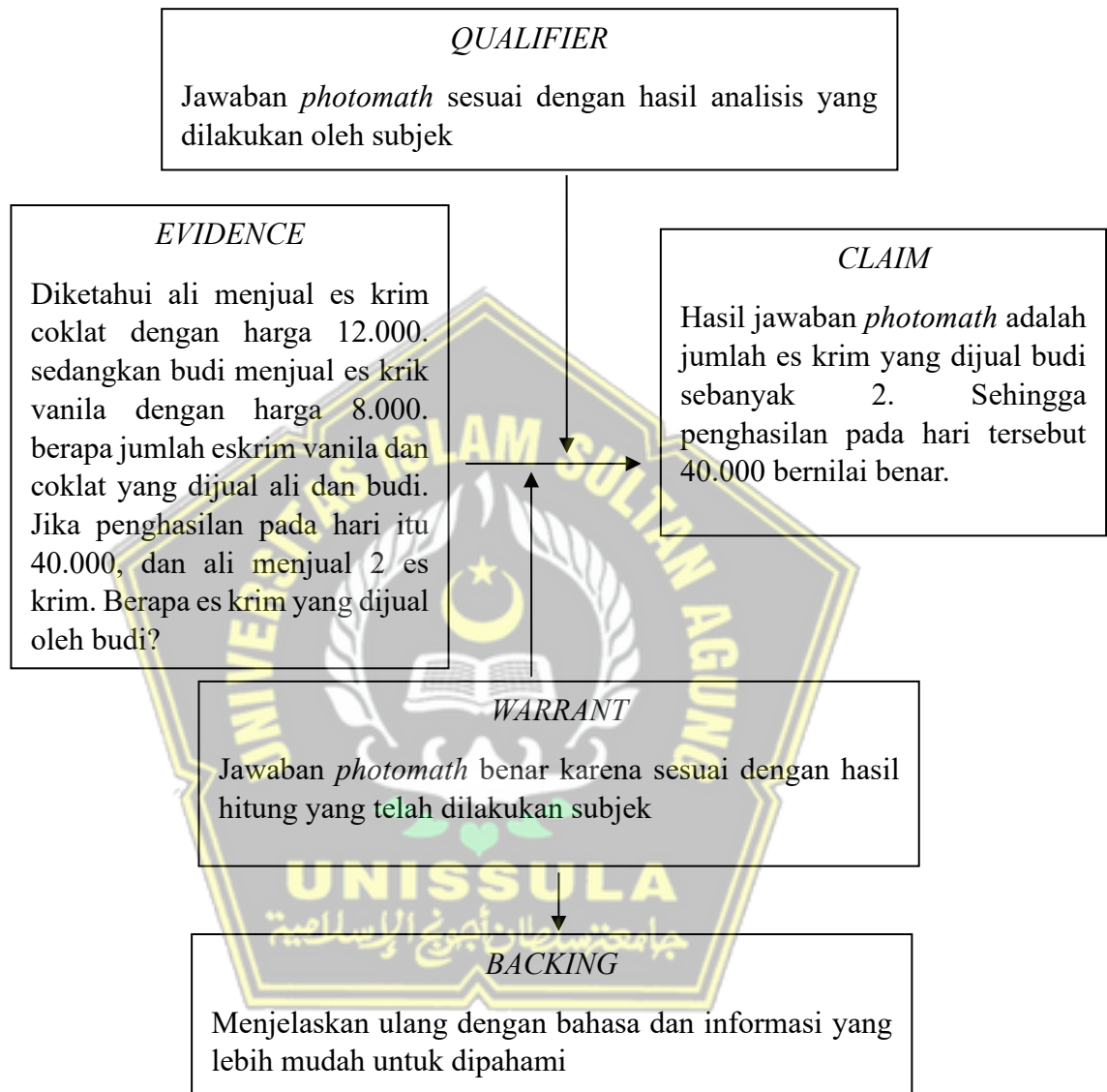


Gambar 4. 11 Jawaban Photomath S02 Pada Soal Nomor 1

Gambar diatas merupakn hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 1.

Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 1. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matetematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP

dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 12 Hasil analisis argument S02 dalam memvalidasi jawaban *photomath* soal nomor 1

Bukti *evidence* soal nomor 1 S02 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 1 tersebut?

S02: informasi yang saya dapat dari soal nomor 1 tersebut terdapat dua teman yang bernama Ali dan Budi. Mereka berjualan es krim dan

coklat seharga 12.000 dan vanilla seharga 8.000. dan pada suatu hari mereka penjualan es krim sebesar 40.000. dan pada suatu hari mereka menerima total argumenan sehari penjualan es krim sebesar 40.000. dan hal yang ditanyakan untuk soal nomor 1 yaitu tentukan jumlah potong es krim yang terjual dalam satu hari oleh Ali dan Budi.

S02 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S02 berargumen bahwa terdapat dua teman yang Bernama ali dan budi. Mereka berjualan eskrim coklat seharga 12.000 dan vanilla seharga 8.000. pada suatu hari penjualan eskrim mereka sebesar 40.000. lalu informasi yang ditanyakan pada soal nomor 1 yaitu berapa jumlah eskrim valina dan coklat yang dapat dijual oleh ali dan budi dalam satu hari. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa eskrim coklat yang dijual oleh ali dimisalkan dengan x dan eskrim yang dijual oleh budi dimisalkan dengan y .

Bukti *warrant* S02 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S02: menurut saya photomathnya benar karena dikwtahui bahwa yang pertama itu caranya es krim coklat di misalkan sebagai variabel x dan es krim vanilla dimisalkan sebagai variabel y . Terus habis itu dibuat persamaan, persamaan satu yaitu $12x$ yang berarti 12.000 untuk es krim coklat. Dan $8y$ di mana 8.000 untuk es krim vanilla. Habis itu semua persamaan tersebut digabung menjadi $12.000 x + 8000 y = 40.000$. jika dikira angka sebelumnya cukup banyak maka bisa disederhanakan menjadi $3x + 2y = 10$. Kemudian x pada angka 3 dimisalkan menjadi dua berarti $3x(3 \times 2) + 2 y = 10.6 + 2y = 10. 2y = 4. Y = 2$. Berarti nilai y sudah terdapat yaitu 2. Kemudian yang terakhir jika $x = 2$ dan $y = 2$. Penjualan es krim pada hari itu adalah dua potong es krim coklat dua batang es krim vanilla. Jadi itu yang membuat Jawabannya benar kak.

S02 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 1 bernilai benar karena Langkah penyelesaian *photomath* berdasarkan apa yang diketahui

dan ditanyakan Dimana diketahui bahwa es krim coklat di misalkan sebagai variabel x dan es krim vanilla dimisalkan sebagai variabel y . lalu akan diubah menjadi persamaan, persamaan satu yaitu $12x$ yang berarti 12.000 untuk es krim coklat. Dan $8y$ yang berarti 8.000 untuk es krim vanilla. Lalu semua persamaan tersebut digabung menjadi $12.000x + 8000y = 40.000$. jika angka sebelumnya cukup banyak maka bisa disederhanakan menjadi $3x + 2y = 10$. Kemudian x pada angka 3 dimisalkan menjadi dua berarti $(3 \times 2) + 2y = 10$. $6 + 2y = 10$. $2y = 4$. $y = 2$. Berarti nilai y sudah terdapat yaitu 2. Kemudian yang terakhir jika $x = 2$ dan $y = 2$. Penjualan es krim pada hari itu adalah dua potong es krim coklat dua batang es krim vanilla. Jadi itu yang membuat jawaban pada nomor 1 benar. Alasan tersebut menjadi *warrant*.

Bukti *backing* S02 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S02: saya coba jelaskan kak melalui informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan kemudian saya jelaskan secara apa yang saya bisa agar mudah dipahami penjelasan saya kak.

Warrant yang disampaikan S02 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S02 yaitu S02 Menjelaskan kembali dengan bahasa yang lebih mdah dipahami sehingga siswa lain dapat mengerti dengan alasan mengapa jawaban tersebut benar berdasarkan informasi yang ada pada soal maupun pada jawaban.

Bukti *qualifier* S02 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini kamu sudah sangat yakin jika jawabannya benar?

S02: karena tadi ketika saya mencoba menganalisis jawaban photomath. jawabannya sudah sesuai.

S02 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S02. S02 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena telah melakukan analisis mengenai jawaban *photomath*.

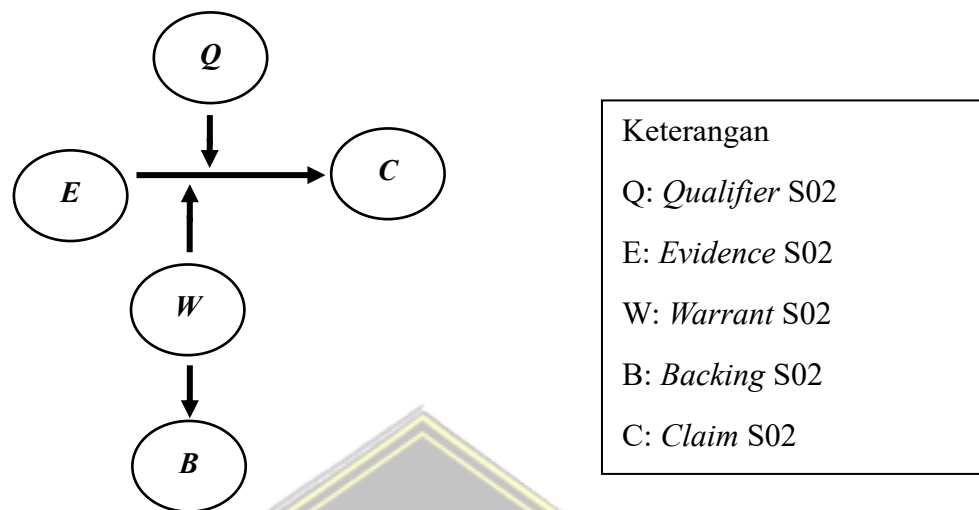
Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S02. Namun S02 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*. namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S02. Berikut adalah bukti *claim* S02 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 1 benar atau salah?

S02: untuk soal nomor satu setelah dihitung benar dan sesuai rumus.

S02 memberikan *claim* bahwa soal nomor 1 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence, warrant, backing, dan qualifier* yang disampaikan oleh S02 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa soal nomor 1 bernilai benar.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S02 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 13 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S02 melalui TAP pada soal nomor 1

b) Analisis argument S02 pada soal nomor 2

UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AMANULLAH

UNISMA

【Penjelasan】: Untuk memahami pertanyaan ini, kita harus menggunakan konsep matematika dasar. Pertanyaan ini meminta kita untuk menentukan apakah petani dapat membagi panen tanamannya menjadi dua paket dengan berat yang sama.

Menurut soal, petani tersebut memiliki dua jenis tanaman, yaitu tanaman A dan tanaman B.

Panen tanaman A adalah 20 ton dan panen tanaman B adalah 30 ton.

Oleh karena itu, total panen adalah 20 ton + 30 ton = 50 ton.

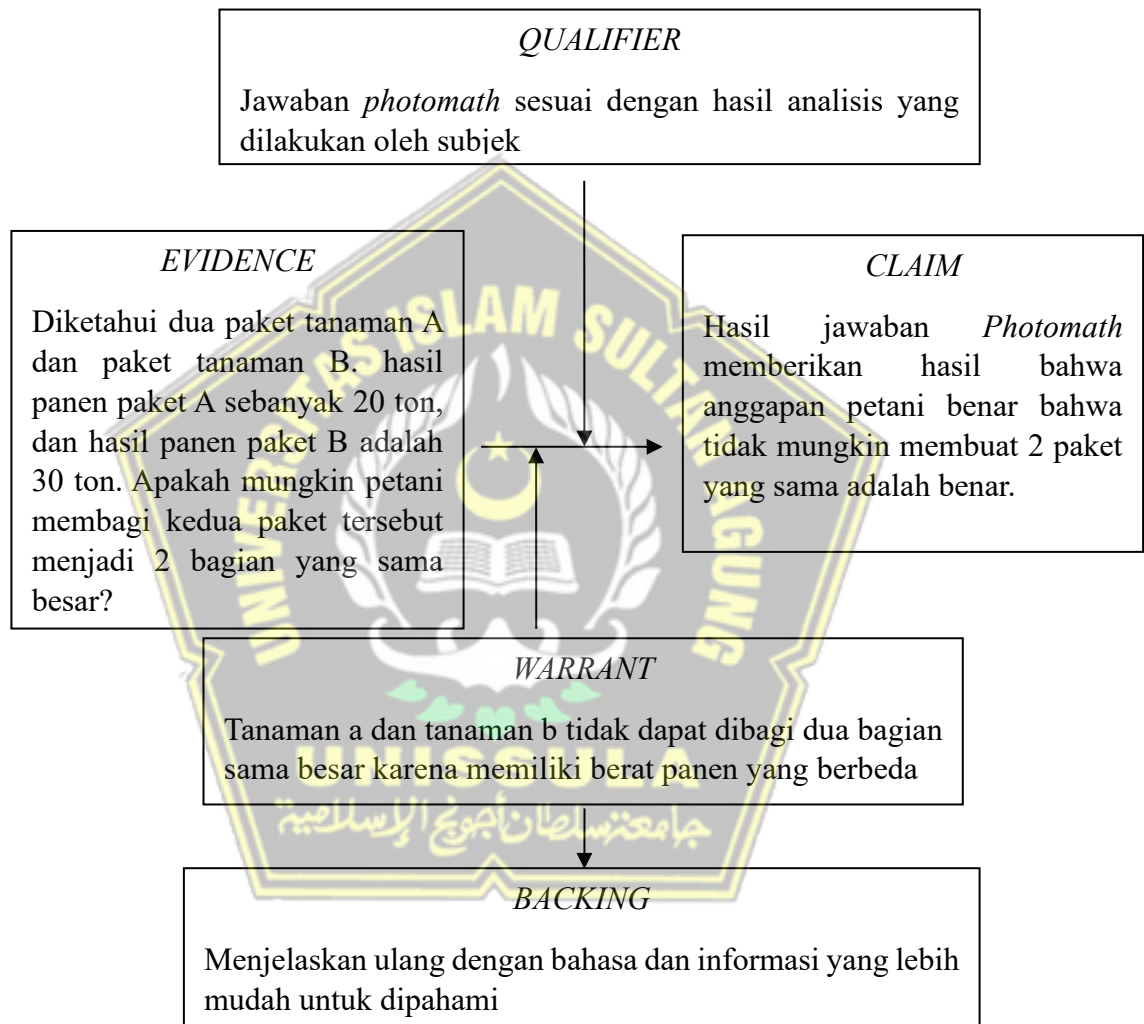
Jika petani ingin membagi panen menjadi dua paket yang sama, berarti setiap paket harus memiliki berat 50 ton : 2 = 25 ton. Aspirasinya ini tidak bisa dipenuhi karena tidak ada pembagian yang memungkinkan ini pada bobot awal tanaman A dan B.

【Jawaban】: Ya, benar. Anggapan petani bahwa tidak mungkin membuat 2 paket dengan berat yang sama adalah benar.

Gambar 4. 14 Jawaban *Photomath* S02 Pada Soal Nomor 2

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 2. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 2. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang

ditanyakan. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 15 Hasil analisis argument S02 dalam memvalidasi jawaban *photomath* soal nomor 2

Bukti *evidence* soal nomor 2 S02 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 2 tersebut?

S02: menurut saya photomathnya benar karena diketahui bahwa ada 2 tanaman yaitu tanaan a dan tanaman b dimana tanaman a menghasilkan 20 ton dan tanaman b menghasilkan 30 ton. Dan yang ditanyakan adalah apakah bisa dibagi 2 paket dengan berat yang sama besar.

S02 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S02 berargumen bahwa terdapat dua tanaman yang menghasilkan hasil panen yang berbeda. Dimana tanaman A menghasilkan 20 ton dan tanaman B menghasilkan 30 ton. Serta yang ditanyakan adalah apakah bisa dibagi 2 paket dengan berat sama besar.

Bukti *warrant* S02 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S02: menurut saya photomathnya benar karena didalam photomath dijelaskan bahwa tidak mungkin untuk dibagi 2 karena kedua tanaman sudah memiliki hasil panen yang berbeda. Jadi anggapan petani tersebut benar bahwa tidak mungkin untuk membagi 2 tanaman tersebut menjadi 2 bagian yang sama besar

S02 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 2 bernilai benar didalam jawaban *photomath* dijelaskan bahwa hasil panen kedua tanaman tersebut tidak dapat dibagi 2 karena memiliki berat yang berbeda. Sehingga anggapan petani bahwa tidak mungkin untuk membagi kedua tanaman menjadi 2 bagian yang sama besar bernilai benar.

Bukti *backing* S02 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S02: saya coba jelaskan kak melalui informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan kemudian saya jelaskan secara apa yang saya bisa agar mudah dipahami penjelasan saya kak.

Warrant yang disampaikan S02 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S02 yaitu S02 Menjelaskan kembali dengan bahasa yang lebih mdah dipahami sehingga siswa lain dapat mengerti dengan alasan mengapa jawaban tersebut benar berdasarkan informasi yang ada pada soal maupun pada jawaban.

Bukti *qualifier* S02 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini kamu sudah sangat yakin jika jawaban nya benar?

S02: karena tadi ketika saya mencoba mengerjakan saya sudah mencocokkan jawaban saya dengan jawaban photomath.

S02 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S02. S02 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena telah melakukan analisis terhadap jawaban *photomath* pada soal nomor 2.

Berikut adalah bukti *claim* S02 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

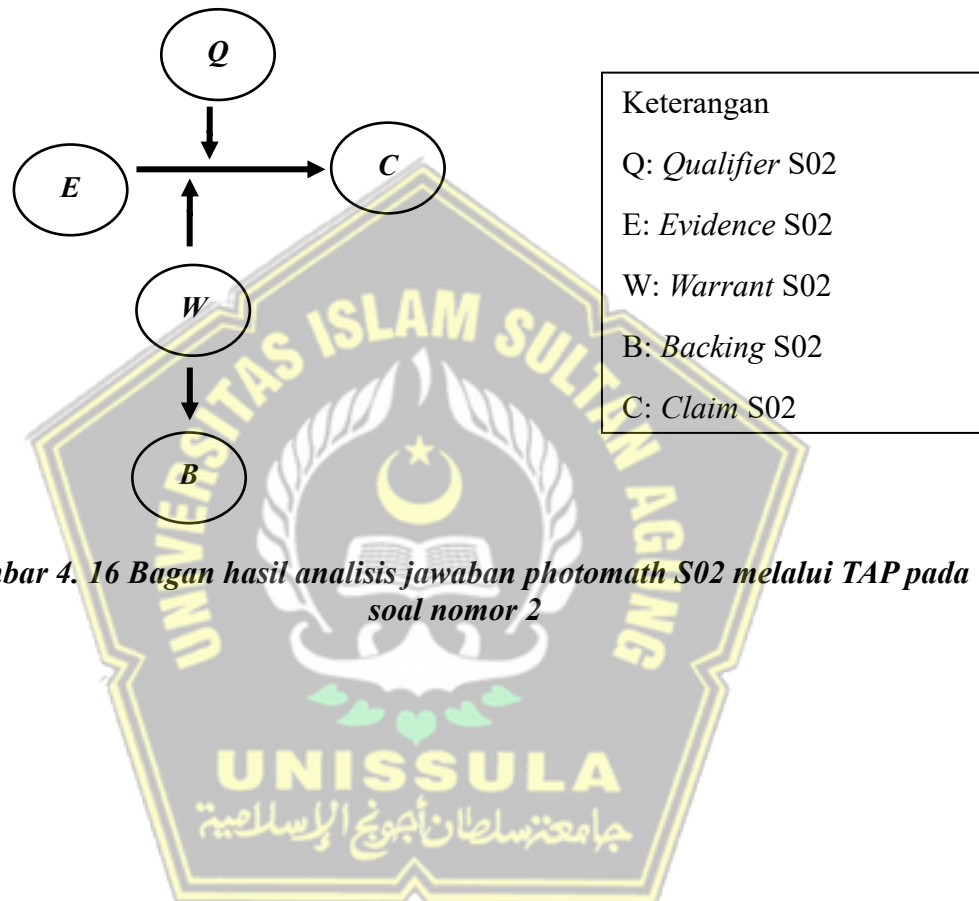
P : apakah menurut kamu jawaban nomor 2 benar atau salah?

S02: nomor 2 yang menurut saya benar

S02 memberikan *claim* bahwa soal nomor 2 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S02 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa

jawaban untuk soal nomor 2 bernilai benar. Berdasarkan hasil analisis S02 jawaban nomor 2 sesuai dengan rumus SPLDV.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S02 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 16 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S02 melalui TAP pada soal nomor 2

c) Analisis argument S02 pada soal nomor 3

a. Misalkan x adalah jumlah sapi dan y adalah jumlah bebek di peternakan. Kita bisa membuat sistem persamaan linear berdasarkan informasi yang diberikan:

1. Jumlah kaki: $4x + 2y = 60$
2. Jumlah kepala: $x + y = 20$

Jadi, sistem persamaan linearnya adalah:

$$\begin{cases} 4x + 2y = 60 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

b. Untuk menganalisis apakah sistem persamaan tersebut memiliki solusi yang memenuhi kondisi fisik, kita perlu menyelesaikan sistem persamaannya terlebih dahulu.

Dari kedua persamaan di atas, kita dapat menyederhanakannya menjadi:

$$x = -y + 20 \text{ (dari persamaan ke-2)}$$

Substitusi nilai x ke dalam persamaan

$$\text{pertama: } 4(-y + 20) + 2y = 60$$

$$-4y + 80 + 2y = 60 \quad -2y = -20$$

$$y = 10$$

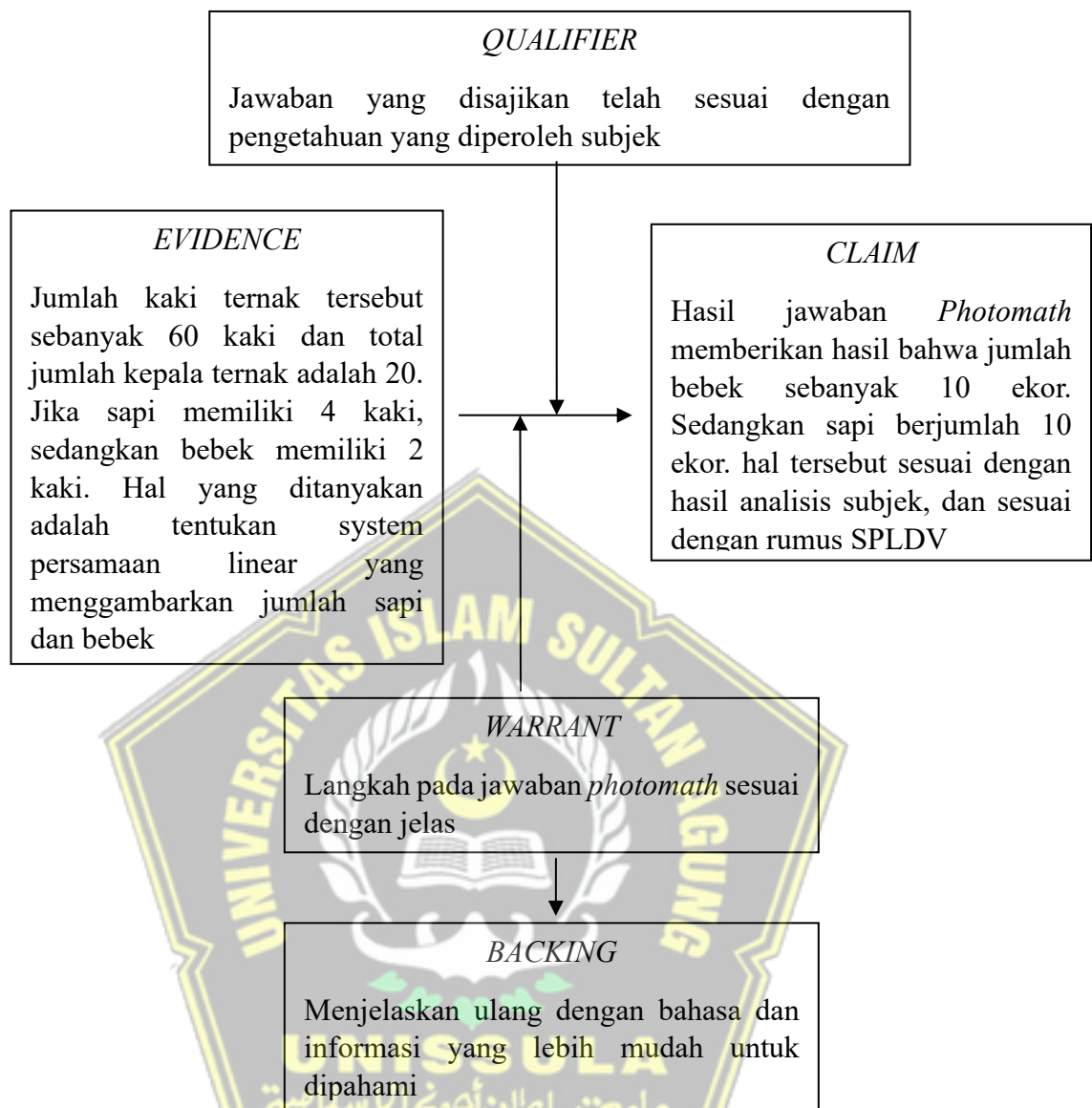
Selanjutnya substitusi nilai $y = 10$ ke dalam salah satu dari dua persamaan awal untuk mencari nilai x :

$$x + 10 = 20 \quad x = 10$$

Sehingga, solusi dari sistem ini adalah ada **10 sapi** dan **10 bebek** di peternakan tersebut. Solusinya memenuhi kondisi fisik karena total jumlah ternak sesuai dengan informasi yang diberikan (total kepala ternak adalah **20**, total kaki ternak adalah **60**).

Gambar 4. 17 Jawaban Photomath S02 Pada Soal Nomor 3

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 3. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 3. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matetematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 18 Hasil analisis argument S02 dalam memvalidasi jawaban photomath soal nomor 3

Bukti *evidence* soal nomor 3 S02 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 3 tersebut?

S02: ada seorang peternak memiliki dua jenis ternak, yaitu sapi dan bebek dengan jumlah kaki ternak di peternakan tersebut adalah 60, dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Yang ditanyakan adalah tentukan sistem persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek di peternakan.

S02 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S02 berargumen bahwa terdapat peternak yang memiliki dua jenis ternak yaitu sapi dan bebek. Jumlah kaki ternak tersebut sebanyak 60 kaki dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Jika sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Hal yang ditanyakan adalah tentukan system persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa sapi dimisalkan dengan x dan bebek dimisalkan dengan y .

Bukti *warrant* S02 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S02: karena disitu dijelaskan bahwa bebek dimisalkan sebagai y dan sapi sebagai x kemudian dihitung dengan menggunakan rumus spldv menghasilkan jawaban yang tepat kak

S02 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 3 bernilai benar karena dalam jawaban *photomath* dijelaskan bahwa bebek dimisalkan sebagai x dan sapi sebagai y . yang kemudian disertai Langkah dengan menggunakan rumus SPLDV sehingga menghasilkan jawaban yang tepat. Hal ini menjadi alasan utama (*warrant*) S02 untuk melakukan validasi pada soal nomor 3.

Bukti *backing* S02 pada soal nomor 3 akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S02: saya coba jelaskan kak melalui informasi yang diketahui dan apa yang ditanyakan kemudian saya jelaskan secara apa yang saya bisa agar mudah dipahami penjelasan saya kak.

Warrant yang disampaikan S02 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S02 yaitu S02 Menjelaskan kembali dengan bahasa yang lebih mdah dipahami sehingga siswa lain dapat mengerti dengan alasan mengapa jawaban tersebut benar berdasarkan informasi yang ada pada soal maupun pada jawaban.

Bukti *qualifier* S02 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : seberapa yakin kamu jika soal itu benar?

S02: saya yakin bahwa benar kak, karena perhitungannya sudah sesuai dengan yang saya pahami

S02 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S02. S02 mengatakan bahwa jawaban nomor tiga benar karena perhitungan yang disajikan oleh *photomath* sudah sesuai dengan napa yang S02 pahami.

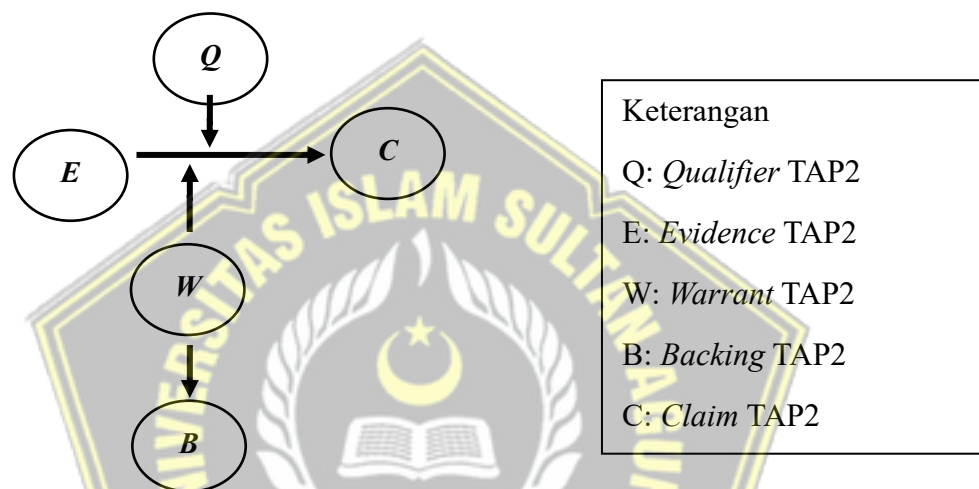
Evidence, *warrant*, *backing*, *qualifier* telah disampaikan oleh S02. Namun S02 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*. namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S02. Berikut adalah bukti *claim* S02 pada soal nomor tiga akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 3 benar atau salah?

S02: untuk soal nomor tiga setelah dianalisis benar dan sesuai rumus.

S02 memberikan *claim* bahwa soal nomor 3 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S02 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim*.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S02 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 19 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S02 melalui TAP pada soal nomor 3

C. Analisis Argumen S03 melalui TAP dalam memvalidasi jawaban Photomath

Melalui penelitian yang telah dilakukan dengan wawancara. Didapatkan hasil bahwa subjek 03 tidak langsung percaya dengan jawaban *photomath*. Subjek 03 telah menganalisis jawaban *photomath* dari soal nomor 1,2 dan 3. Sehingga didapatkan bahwa subjek 03 berperndapat soal nomor 1 dan 3 bernilai benar, sedangkan soal nomor 2 bernilai salah. Berikut adalah wawancara yang dilakukan peneliti dengan subjek 03:

P : Tadi kan sudah menganalisis mengenai jawaban yang disajikan photomath, menurut kamu bagaimana mengenai jawaban itu?

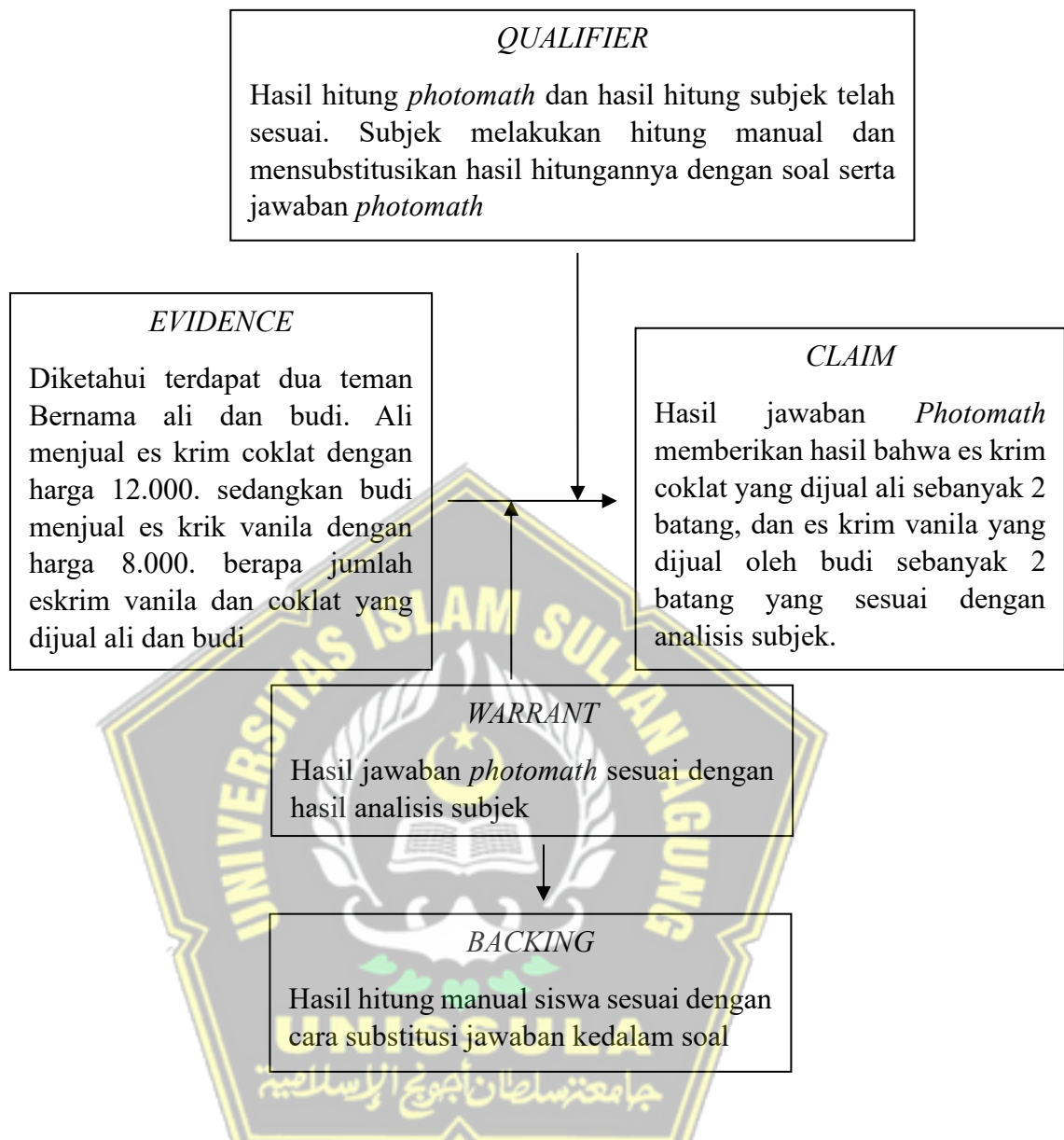
S03: Kalau menurut saya untuk jawaban soal nomor 1 dan 3 udah benar, tetapi untuk jawaban dari soal nomor 2 itu saya masih ragu masih sedikit janggal kak

a) Analisis Argumen S03 pada soal nomor 1

【Jawaban】 : Budi menjual 2 potong es krim vanilla. 【Penjelasan】 : Diketahui bahwa Ali menjual es krim coklat seharga Rp 12.000 per potong dan Budi menjual es krim vanilla seharga Rp 8.000 per potong. Pada suatu hari, mereka menerima total pendapatan Rp 40.000 dari penjualan es krim. Jika Ali menjual 2 potong es krim coklat, maka pendapatan Ali adalah $2 \text{ potong} \times \text{Rp } 12.000 = \text{Rp } 24.000$. Maka, pendapatan Budi adalah $\text{Rp } 40.000 - \text{Rp } 24.000 = \text{Rp } 16.000$. Karena harga es krim vanilla adalah Rp 8.000 per potong, maka Budi menjual $16.000 / 8.000 = 2$ potong es krim vanilla.

Gambar 4. 20 Jawaban Photomath S03 Pada Soal Nomor 1

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 1. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 1. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath*.



Gambar 4. 21 Hasil Analisis Argument S03 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 1

Bukti *evidence* soal nomor 1 S03 Dijelaskan dengan hasil

wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 1 tersebut?

S03: untuk soal nomor 1 SPLDV ini untuk menentukan berapa yang terjual di hari itu dalam argumenannya dengan harga yang berbeda-beda.

S03 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S03 berargumen bahwa informasi yang terdapat pada soal nomor 1 menanyakan mengenai berapa barang yang terjual di hari itu dengan argumenan harga yang berbeda-beda.

Bukti *warrant* S03 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S03: Karena pada photomath sudah ada jawabannya yaitu es krim yang terjual oleh budi sebanyak 2, lalu kita masukkan kedalam persamaan SPLDV dan hasilnya benar bahwa total argumenan ali dan budi pada hari itu sebesar 40.000.

S03 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 1 bernilai benar karena pada jawaban *photomath* telah tertera jawaban bahwa es krim yang terjual oleh budi adalah sebanyak 2. Kemudian S03 mensubstitusikan total es krim yang terjual oleh ali dan budi kedalam soal. Dan mendapatkan hasil penjualan es krim sesuai dengan jawaban *photomath* yaitu sebesar 40.000.

Bukti *backing* S03 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S03: ya kita buktikan saja dengan cara kita menghitung ulang menggunakan rumus. Kita masukkan ini lagi di harga aslinya $12.000 \times 2 = 24.000$, $8000 \times 2 = 16$, maka $24 + 16 = 40.000$.

Warrant yang disampaikan S03 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S03 yaitu S03 akan mengajak siswa lain untuk membuktikan jawaban *photomath* pada soal nomor 1 dengan menggunakan

rumus SPLDV dan mencoba untuk menghitung kembali dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan jawaban yang tercantum didalam *photomath*. argumen yang telah disampaikan oleh S03 membantu *warrant* agar lebih kuat guna mempertahankan argumennya.

Bukti *qualifier* S03 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini juga kamu sudah sangat yakin jika jawabannya benar?

S03: saya yakin kak, karena saya membuktikannya dengan menghitung sesuai rumus, dan jawaban yang saya dapat sudah sesuai dengan jawaban photomath.

S03 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S03. S03 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena telah melakukan analisis persamaan persamaan yang ada sudah diaplikasikan didalam *photomath*. dan jawaban yang disajikan oleh *photomath* telah dihitung dan disubstitusikan menghasilkan jawaban yang sama.

Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S03.

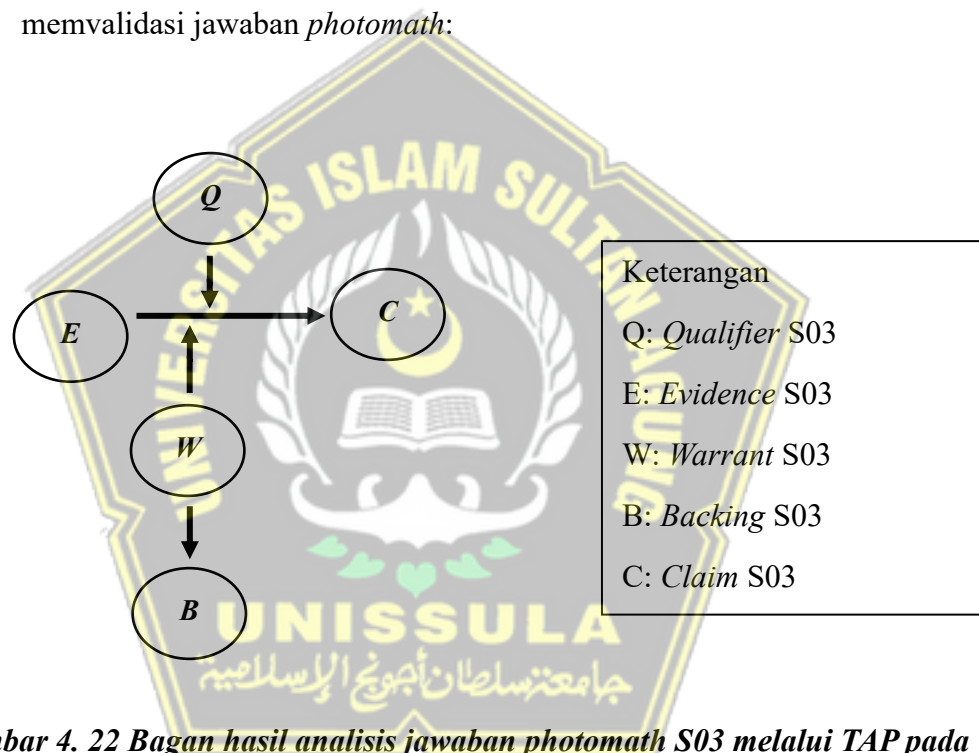
Namun S03 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*. namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S03. Berikut adalah bukti *claim* S03 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 1 benar atau salah?

S03: untuk jawaban soal nomor 1 setelah saya analisis, benar kak.

S03 memberikan *claim* bahwa soal nomor 1 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S03 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa jawaban nomor 1 bernilai benar. Karena telah sesuai dengan hasil analisis S03 dan juga sesuai dengan rumus SPLDV.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S03 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 22 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S03 melalui TAP pada soal nomor 1

b) Analisis argument S03 pada soal nomor 2

【Penjelasan】: Untuk memahami pertanyaan ini, kita harus menggunakan konsep matematika dasar. Pertanyaan ini meminta kita untuk menentukan apakah petani dapat membagi panen tanamannya menjadi dua paket dengan berat yang sama.

Menurut soal, petani tersebut memiliki dua jenis tanaman, yaitu tanaman A dan tanaman B.

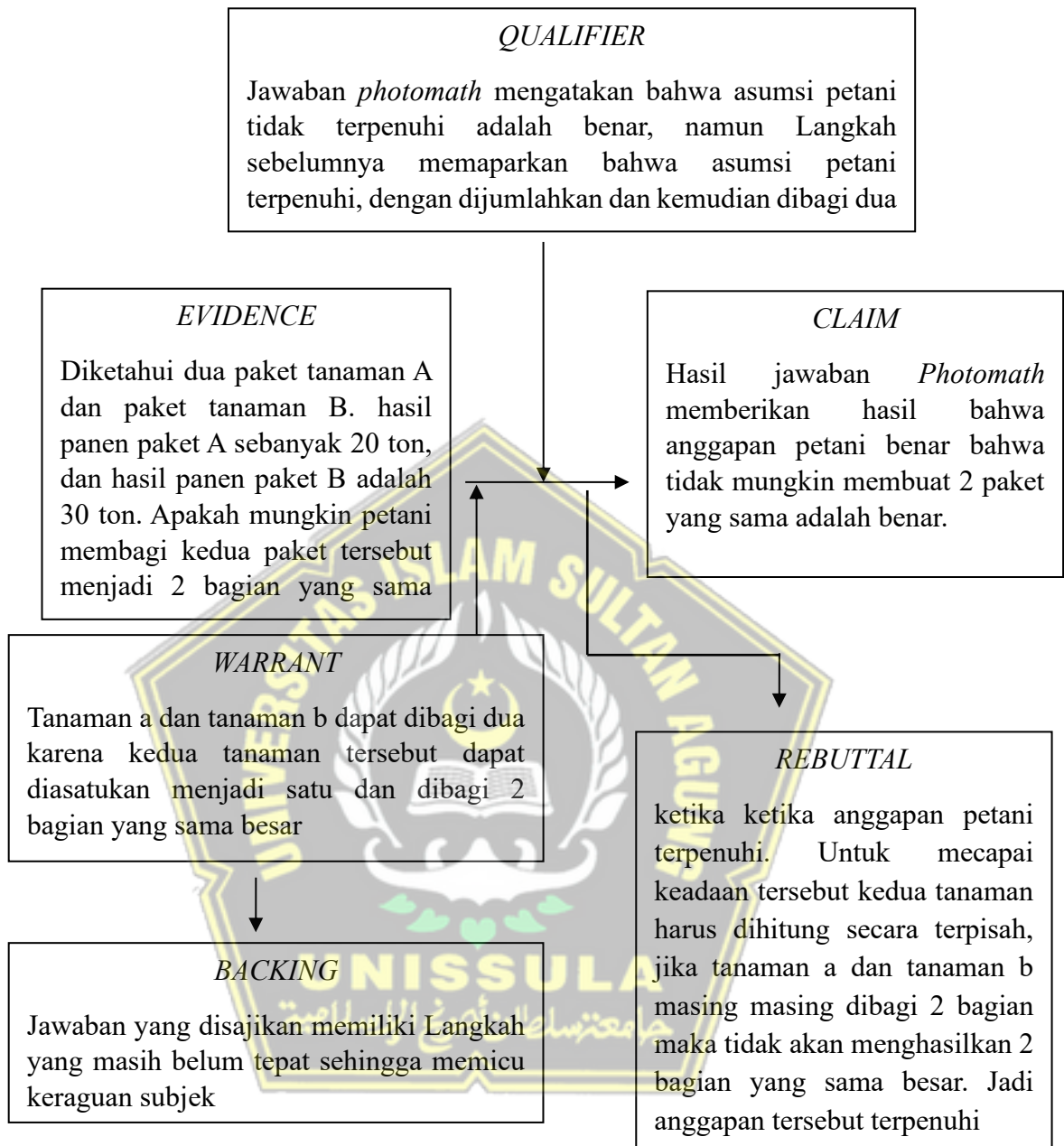
Panen tanaman A adalah 20 ton dan panen tanaman B adalah 30 ton. Oleh karena itu, total panen adalah $20 \text{ ton} + 30 \text{ ton} = 50 \text{ ton}$.

Jika petani ingin membagi panen menjadi dua paket yang sama, berarti setiap paket harus memiliki berat $50 \text{ ton} : 2 = 25 \text{ ton}$. Aspirasinya ini tidak bisa dipenuhi karena tidak ada pembagian yang memungkinkan ini pada bobot awal tanaman A dan B.

【Jawaban】: Ya, benar. Anggapan petani bahwa tidak mungkin membuat 2 paket dengan berat yang sama adalah benar.

Gambar 4. 23 Jawaban Photomath S03 Pada Soal Nomor 2

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 2. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 2. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 24 Hasil Analisis Argument S03 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 2

Bukti *evidence* soal nomor 2 S03 Dijelaskan dengan hasil

wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 2 tersebut?

S03: diketahui bahwa ada 2 tanaman yaitu tanaan a dan tanaman b dimana tanaman a menghasilkan 20 ton dan tanaman b menghasilkan 30 ton.

Dan yang ditanyakan adalah apakah bisa dibagi 2 paket dengan berat yang sama besar.

S03 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S03 menjelaskan mengenai informasi yang diketahui yaitu hasil panen paket A sebanyak 20 ton, dan hasil paket B adalah 20 ton. Lalu informasi yang ditanyakan adalah apakah mungkin petani membagi kedua paket tersebut menjadi 2 bagian yang sama besar.

Bukti *warrant* S03 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut salah?

S03: nomor 2 agak ragu kak karena pakatnya apakah akan dibagi 2 langsung atau masing masing dibagi dengan sama besar, jadi untuk jawaban nomor 2 ini menurut saya salah kak

S03 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 2 tanaman a dan tanaman b dapat dibagi menjadi 2 bagian yang sama besar, karena hal tersebut bisa dilakukan karena tanaman a dan tanaman b akan disatukan dan dibagi menjadi 2 bagian, atau bisa masing masing bagian tanaman akan dibagi 2 dan menghasilkan hasil panen yang sama besar untuk paket a dan hasil panen yang sama besar pada paket b. Hal ini bertolak belakang dengan jawaban *photomath* yang mengatakan bahwa anggapan petani terpenuhi, jadi S03 berargumen bahwa jawaban nomor 2 salah.

Bukti *backing* S03 pada soal nomor 2 akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai salah?

S03: seperti yang saya katakan sebelumnya kak bahwa jawaban nomor 2 ini masih agak ragu pada pembagian paket tanamannya apakah akan dijadikan satu atau apakah akan dipisah masing masing tanaman

S03 berargumen bahwa masih ragu dengan jawaban nomor 2. Karena apakah tanaman tersebut akan langsung dibagi 2 bagian atau masing masing akan dibagi setiap paketnya. Oleh karena itu *backing* yang disampaikan oleh S03 bukan merupakan *backing* yang mendukung *warrant* yang disampaikan oleh S03.

Bukti *qualifier* S03 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : seberapa yakin kamu jika soal itu salah?

S03: mungkin dari rumusnya salah kak ada yang sedikit salah, perhitungannya jadi salah.

S03 kurang yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar dan lebih mengarah bahwa jawaban *photomath* bernilai salah. hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S03. S03 mengatakan bahwa dari rumus yang disajikan oleh *photomath* salah. Hal tersebut karena mengapa jawaban *photomath* disajikan bahwa anggapan petani tidak terpenuhi namun pada Langkah sebelumnya *photomath* menyajikan Langkah yang seolah-olah mengatakan bahwa kedua tanaman tersebut dapat dibagi dua dengan bagian yang sama besar.

Bukti *rebuttal* S03 pada jawaban soal nomor 2 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah ada sanggahan dari jawaban yang diberikan photomath yang menghasilkan jawaban benar.

S03 : jawaban photomath bisa bernilai benar ketika anggapan petani terpenuhi kak. Untuk mencapai keadaan tersebut maka kedua tanaman harus dihitung secara terpisah, jika tanaman a dan tanaman b masing masing dibagi 2 bagian maka tidak akan menghasilkan 2 bagian yang sama besar. Jadi anggapan tersebut terpenuhi. Tapi menurut saya salah karena Langkah yang diberikan photomath masih sangat rancu.

Rebuttal yang disampaikan oleh S02 adalah jawaban *photomath* dapat bernilai benar ketika ketika anggapan petani terpenuhi. Untuk mencapai keadaan tersebut S03 berpendapat bahwa kedua tanaman harus dihitung secara terpisah, jika tanaman a dan tanaman b masing masing dibagi 2 bagian maka tidak akan menghasilkan 2 bagian yang sama besar. Jadi anggapan tersebut terpenuhi. Namun S03 berependapat bahwa jawaban *photomath* soal nomor 2 salah karena Langkah yang diberikan *photomath* masih sangat rancu. Alasan ini menjadi sanggahan S02 terhadap jawaban *photomath* pada kondisi tertentu.

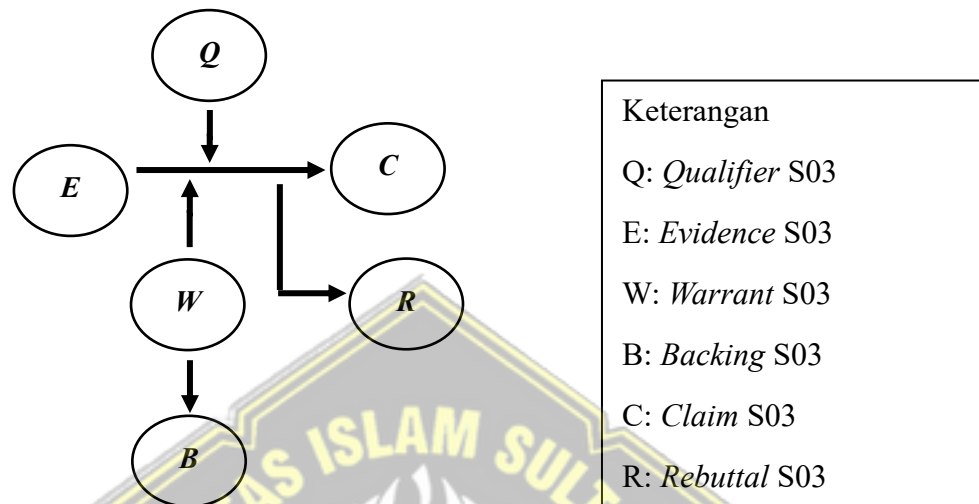
Bukti *claim* S03 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 2 benar atau salah?

S03 : untuk jawaban pada soal nomor dua sepertinya salah kak

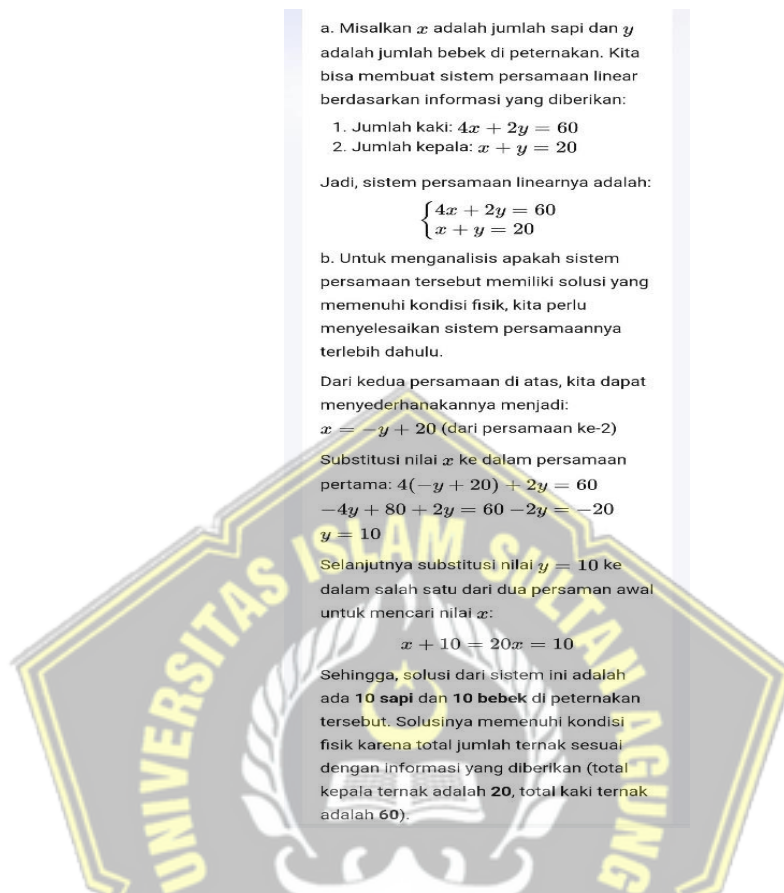
S03 memberikan *claim* bahwa soal nomor 2 bernilai salah. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S03 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa jawaban soal nomor 2 bernilai salah. Karena penyelesaian yang diberikan oleh *photomath* kurang detail sehingga masih terdapat keraguan terhadap jawaban yang diberikan.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S03 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 25 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S03 melalui TAP pada soal nomor 2

c) Analisis argument S03 pada soal nomor 3



a. Misalkan x adalah jumlah sapi dan y adalah jumlah bebek di peternakan. Kita bisa membuat sistem persamaan linear berdasarkan informasi yang diberikan:

1. Jumlah kaki: $4x + 2y = 60$
2. Jumlah kepala: $x + y = 20$

Jadi, sistem persamaan linearnya adalah:

$$\begin{cases} 4x + 2y = 60 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

b. Untuk menganalisis apakah sistem persamaan tersebut memiliki solusi yang memenuhi kondisi fisik, kita perlu menyelesaikan sistem persamaannya terlebih dahulu.

Dari kedua persamaan di atas, kita dapat menyederhanakannya menjadi:

$$x = -y + 20 \text{ (dari persamaan ke-2)}$$

Substitusi nilai x ke dalam persamaan pertama: $4(-y + 20) + 2y = 60$

$$-4y + 80 + 2y = 60 \quad -2y = -20$$

$$y = 10$$

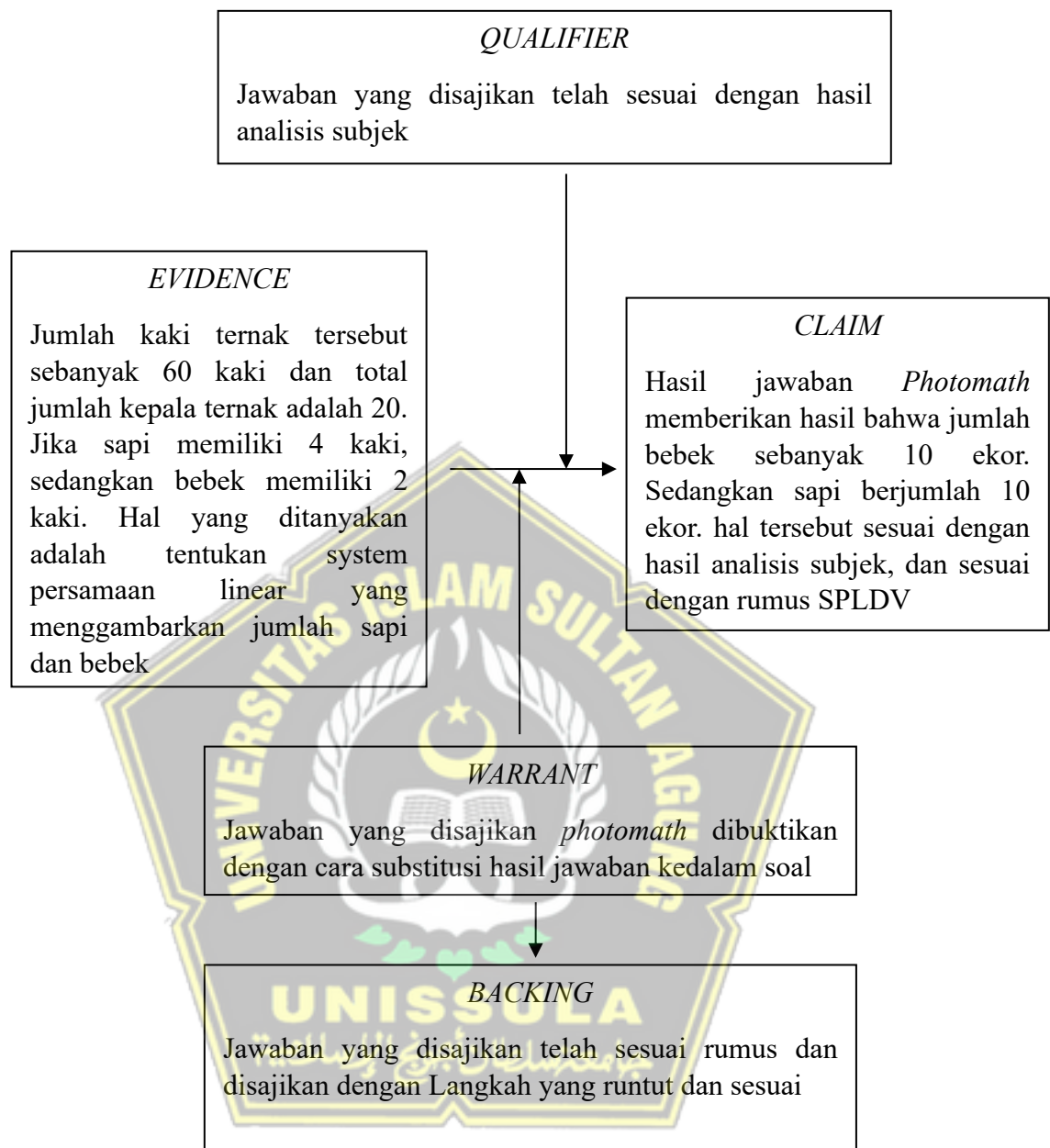
Selanjutnya substitusi nilai $y = 10$ ke dalam salah satu dari dua persamaan awal untuk mencari nilai x :

$$x + 10 = 20 \quad x = 10$$

Sehingga, solusi dari sistem ini adalah ada **10 sapi** dan **10 bebek** di peternakan tersebut. Solusinya memenuhi kondisi fisik karena total jumlah ternak sesuai dengan informasi yang diberikan (total kepala ternak adalah **20**, total kaki ternak adalah **60**).

Gambar 4. 26 Jawaban Photomath S03 Pada Soal Nomor 3

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 3. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 3. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 27 Hasil Analisis Argument S03 dalam Memvalidasi Jawaban Photomath Soal Nomor 3

Bukti *evidence* soal nomor 3 S03 Dijelaskan dengan hasil

wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 3 tersebut?

S03: ada seorang peternak memiliki dua jenis ternak, yaitu sapi dan bebek dengan jumlah kaki ternak di peternakan tersebut adalah 60, dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Yang ditanyakan adalah tentukan sistem persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek di peternakan.

S03 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S03 berargumen bahwa terdapat peternak yang memiliki dua jenis ternak yaitu sapi dan bebek. Jumlah kaki ternak tersebut sebanyak 60 kaki dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Jika sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Hal yang ditanyakan adalah tentukan system persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa sapi dimisalkan dengan x dan bebek dimisalkan dengan y .

Bukti *warrant* S03 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S03: ini sudah saya buktikan kak dengan perhitungan. Dimana dengan sapi itu x dan bebek itu y jadi diketahui soalnya itu ada 60 jumlah kaki dan 20 kepala, kemudian photomath memuat hasil sapi 10 dan bebek 10 kak. Kita substitusi saja untuk membuktikan bahwa jawaban tersebut benar atau salah

S03 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 3 bernilai benar karena telah dibuktikan oleh S03. S03 membuktikan dengan jawaban yang tertera pada *photomath* yaitu jumlah kaki 60, dan kepala 20. Kemudian pada *photomath* memberikan hasil bahwa total sapi adalah 10 dan total bebek sebanyak 10. S03 membuktikan dengan cara melakukan substitusi hasil *photomath* kedalam persamaan.

Bukti *backing* S03 pada soal nomor 3 akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S03: hasil yang ditampilkan di photomath sudah sesuai dengan rumus dan dengan Langkah yang berurutan juga kak jadi menurut saya benar

Backing yang disampaikan S03 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S03 yaitu jawaban yang ditampilkan pada *photomath* sudah sesuai dengan rumus yang telah dipelajari. Serta Langkah yang disajikan oleh *photomath* berurutan sehingga jawaban pada *photomath* benar menurut S03.

Bukti *qualifier* S03 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini juga kamu sudah sangat yakin jika jawabannya benar?

S03 : benar kak, karena sudah saya analisis sebelumnya.

S03 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S03. S03 mengatakan bahwa jawaban nomor tiga benar karena telah melakukan analisis persamaan persamaan yang ada sudah diaplikasikan didalam *photomath*. dan jawaban yang disajikan sudah benar.

Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S03. Namun S03 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*.

namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S03. Berikut adalah bukti *claim*

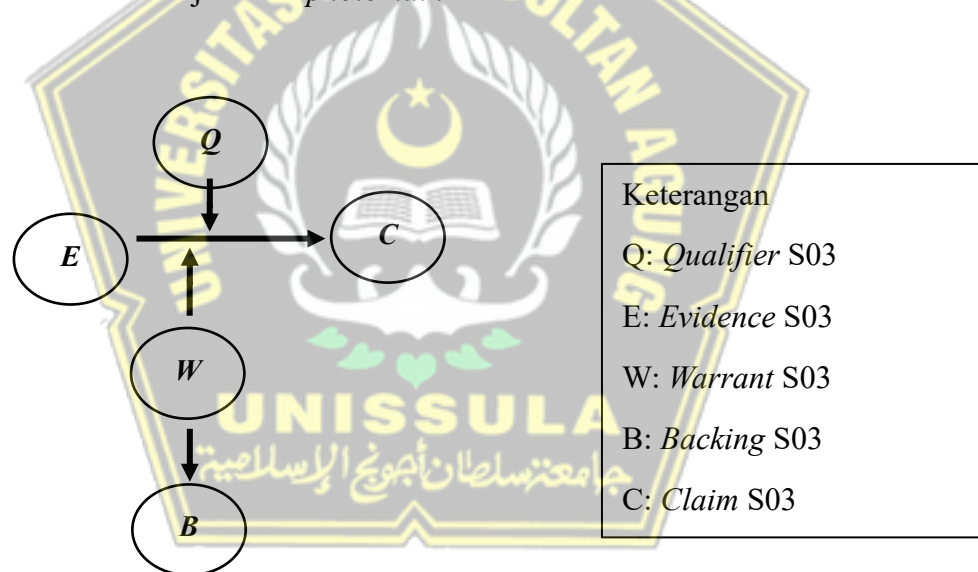
S03 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 3 benar atau salah?

S03 : untuk soal nomor tiga setelah dihitung benar dan sesuai rumus.
Sama seperti nomor 1

S03 memberikan *claim* bahwa soal nomor 3 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S03 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim*.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S01 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 28 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S03 melalui TAP pada soal nomor 3

D. Analisis Argumen melalui TAP dalam memvalidasi jawaban Photomath

Melalui penelitian yang telah dilakukan dengan wawancara. Didapatkan hasil bahwa S04 tidak langsung percaya dengan jawaban *photomath*. S04 telah menganalisis jawaban *photomath* dari soal nomor 1,2 dan 3. Sehingga didapatkan bahwa S04 berperndapat soal nomor 1,2 dan 3

bernilai benar,. Berikut adalah wawancara yang dilakukan peneliti dengan

S04:

P : Tadi kan sudah menganalisis mengenai jawaban yang disajikan photomath, menurut kamu bagaimana mengenai jawaban itu?

S04 : Menurut saya jawaban tadi benar semua kak

d) Analisis Argumen S04 pada soal nomor 1

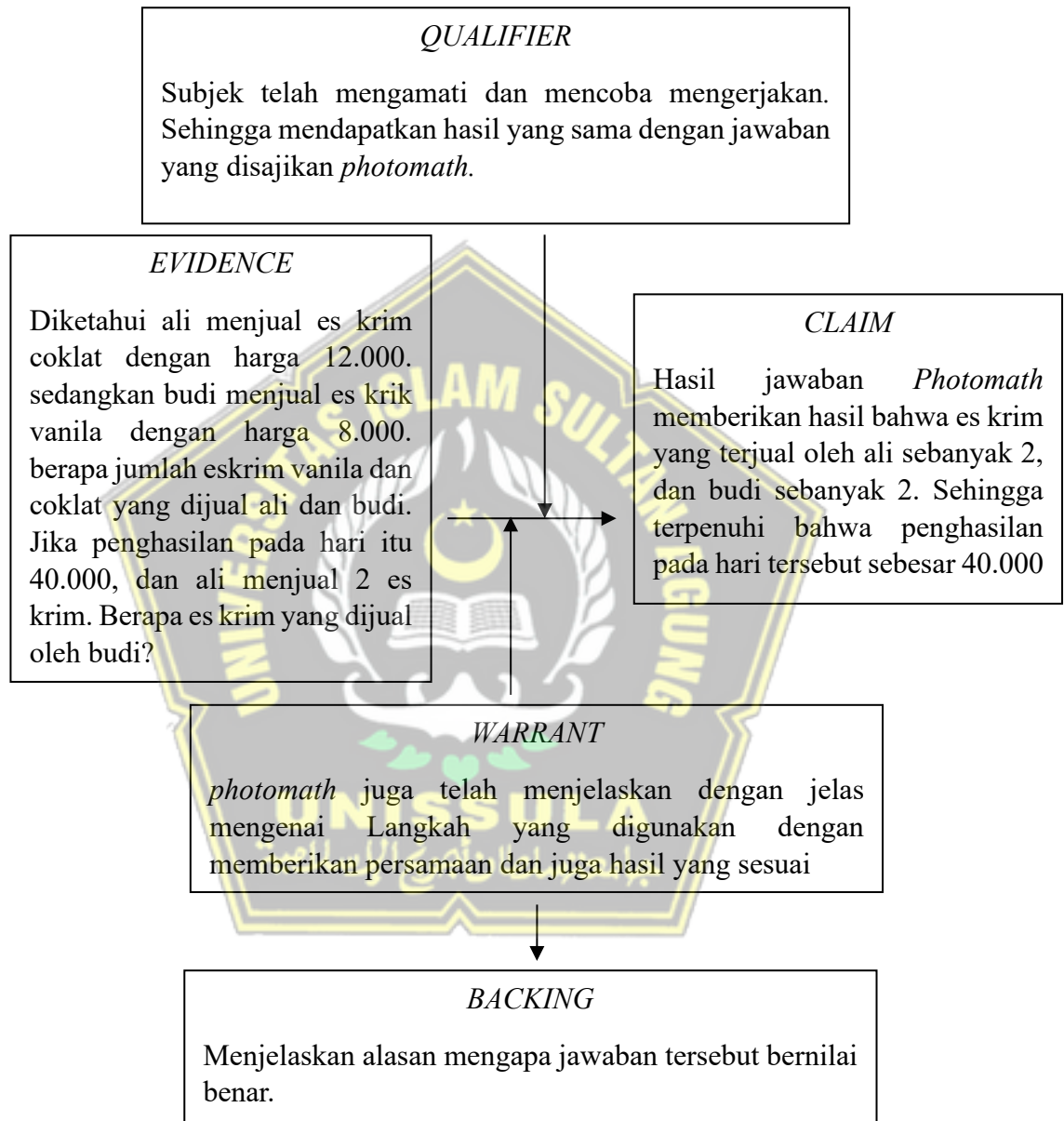


Gambar 4. 29 Jawaban Photomath S04 Pada Soal Nomor 1

Gambar diatas merupakn hasil jawaban *photomath* pada soal nomor

1. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 1. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matetematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen

siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 30 Hasil Analisis Argument S04 dalam Memvalidasi Jawaban *Photomath* Soal Nomor 1

Bukti *evidence* soal nomor 1 S04 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 1 tersebut?

S04 : nomor 1 itu kan ada ali dan budi menjual es krim. Ali menjual es krim coklat 12.000, es krim yang dijual ali dimisalkan sebagai x . sedangkan budi menjual es krim coklat, es krim yang dijual ali dimisalkan sebagai y kemudian keduanya menjual es krim tersebut sehingga mendapatkan total argumenan 40.000. lalu ditanyakan pada soal berapa potong jumlah es krim yang dijual ali dan budi begitu kak.

S04 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S04 berargumen bahwa terdapat dua teman yang bernama ali dan budi. Mereka berjualan eskrim coklat seharga 12.000 dan vanilla seharga 8.000. pada suatu hari penjualan eskrim mereka sebesar 40.000. lalu informasi yang ditanyakan pada soal nomor 1 yaitu berapa jumlah eskrim vanilla dan coklat yang dapat dijual oleh ali dan budi dalam satu hari. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa eskrim coklat yang dijual oleh ali dimisalkan dengan x dan eskrim yang dijual oleh budi dimisalkan dengan y .

Bukti warrant S04 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S04 : dilihat dari hasil jawaban photomath ini kak dengan informasi yang diberikan di dalam soal dengan jawaban itu saling berkaitan kak. Jawaban photomath juga telah menjelaskan dengan jelas mengenai Langkah yang digunakan memberikan persamaan dan juga hasil yang sesuai. Jadi menurut saya jawaban tersebut benar kak.

S04 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 1 bernilai benar karena hasil jawaban yang disajikan oleh *photomath* dengan informasi yang telah diberikan didalam soal saling berkaitan. Jawaban *photomath* juga telah menjelaskan dengan jelas mengenai Langkah yang

digunakan dengan memberikan persamaan dan juga hasil yang sesuai. Oleh karena itu jawaban *photomath* pada soal nomor 1 bernilai benar. Alasan tersebut menjadi *warrant*.

Bukti *backing* S04 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban *photomath* ini bernilai benar

S04 : saya jelaskan kepada orang lain kak mengenai mengapa jawaban tersebut bisa benar, mulai dari yang diketahui dan yang ditanyakan.

Warrant yang disampaikan S04 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S04 yaitu S04 Menjelaskan kembali mengenai mengapa jawaban tersebut bisa benar, baik menjelaskan mengenai informasi yang diketahui hingga yang ditanyakan.

Bukti *qualifier* S04 pada soal nomor 1 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini kamu sudah sangat yakin jika jawabannya benar?

S04 : iya yakin kak, karena tadi ketika saya mengamati saya mencoba mengerjakan, saya sudah mencocokkan jawaban saya dengan jawaban *photomath* dan sama jawabannya kak.

S04 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S04. S04 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena telah mengamati dan mencoba mengerjakan. Sehingga mendapatkan hasil yang sama dengan jawaban yang disajikan *photomath*.

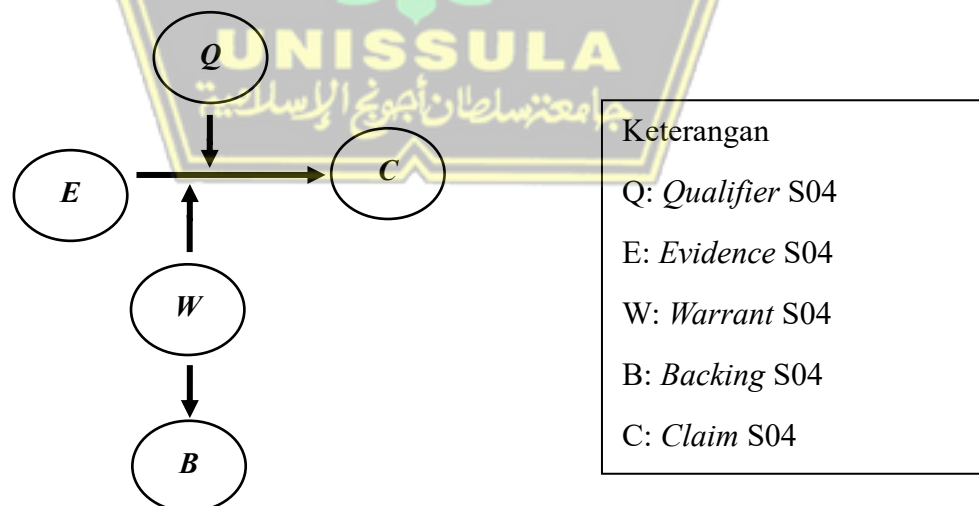
Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S04. Namun S04 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*. namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S04. Berikut adalah bukti *claim* S02 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 1 benar atau salah?

S04 : nomor satu sudah saya lihat dan amati jawabannya benar kak.

S04 memberikan *claim* bahwa soal nomor 1 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence, warrant, backing, dan qualifier* yang disampaikan oleh S04 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa soal nomor 1 bernilai benar.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S04 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 31 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S04 melalui TAP pada soal nomor 1

e) Analisis argument S04 pada soal nomor 2

【Penjelasan】: Untuk memahami pertanyaan ini, kita harus menggunakan konsep matematika dasar. Pertanyaan ini meminta kita untuk menentukan apakah petani dapat membagi panen tanamannya menjadi dua paket dengan berat yang sama.

Menurut soal, petani tersebut memiliki dua jenis tanaman, yaitu tanaman A dan tanaman B.

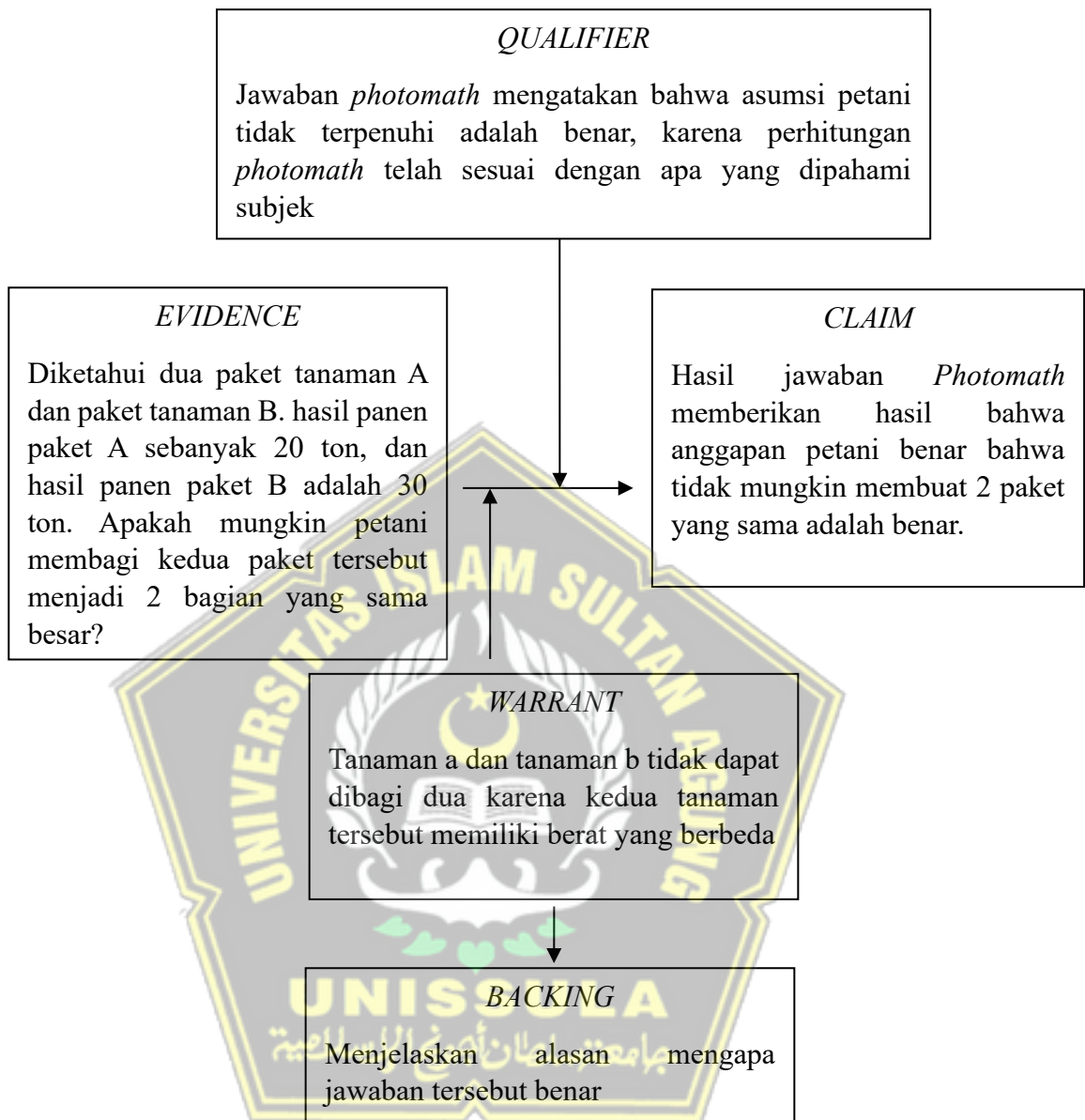
Panen tanaman A adalah 20 ton dan panen tanaman B adalah 30 ton. Oleh karena itu, total panen adalah $20 \text{ ton} + 30 \text{ ton} = 50 \text{ ton}$.

Jika petani ingin membagi panen menjadi dua paket yang sama, berarti setiap paket harus memiliki berat $50 \text{ ton} : 2 = 25 \text{ ton}$. Aspirasinya ini tidak bisa dipenuhi karena tidak ada pembagian yang memungkinkan ini pada bobot awal tanaman A dan B.

【Jawaban】: Ya, benar. Anggapan petani bahwa tidak mungkin membuat 2 paket dengan berat yang sama adalah benar.

Gambar 4. 32 Jawaban Photomath S04 Pada Soal Nomor 2

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 2. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 2. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 33 Hasil Analisis Argument S04 dalam Memvalidasi Jawaban *Photomath* Soal Nomor 2

Bukti *evidence* soal nomor 2 S04 Dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 2 tersebut?

S04 : diketahui bahwa ada 2 tanaman yaitu tanaan a dan tanaman b dimana tanaman a menghasilkan 20 ton dan tanaman b menghasilkan 30 ton. Dan yang ditanyakan adalah apakah busa dibagi 2 paket dengan berat yang sama besar.

S04 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S04 berargumen bahwa terdapat dua tanaman yang menghasilkan hasil panen yang berbeda. Dimana tanaman A menghasilkan 20 ton dan tanaman B menghasilkan 30 ton. Serta yang ditanyakan adalah apakah bisa dibagi 2 paket dengan berat sama besar.

Bukti *warrant* S04 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S04 : nomor 2 yang menurut saya benar yaitu karena dalam soal ini kan tidak tertulis disuruh menjadikan kedua jenis paket menjadi satu. 1 paket berisi tanaman A dan yang lain berisi tanaman B sedangkan pada jawaban dari photomat itu paket a dan b tidak dapat dijadikan satu. Jika kedua paket memiliki berat yang sama maka bisa dibagi dua. Jadi anggapan etani tersebut benar kak

S04 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 2 bernilai benar didalam jawaban *photomath* dijelaskan bahwa hasil panen kedua tanaman tersebut tidak dapat dibagi 2 karena memiliki berat yang berbeda. Sehingga anggapan petani bahwa tidak mungkin untuk membagi kedua tanaman menjadi 2 bagian yang sama besar bernilai benar.

Bukti *backing* S04 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S04 : sama seperti nomor 1 kak saya berusaha menjelaskan alasan saya mengapa saya mengatakan nomor 2 ini benar.

Warrant yang disampaikan S04 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S04 yaitu S04 Menjelaskan kembali mengenai mengapa jawaban tersebut bisa benar, baik menjelaskan mengenai informasi yang diketahui hingga yang ditanyakan.

Bukti *qualifier* S04 pada soal nomor 2 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : ini kamu sudah sangat yakin jika jawabannya benar?

S04 : saya yakin bahwa benar kak, karena perhitungannya sudah sesuai dengan yang saya pahami

S04 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S04. S04 mengatakan bahwa jawaban nomor satu benar karena perhitungan yang dijelaskan *photomath* sesuai dengan apa yang S03 pahami.

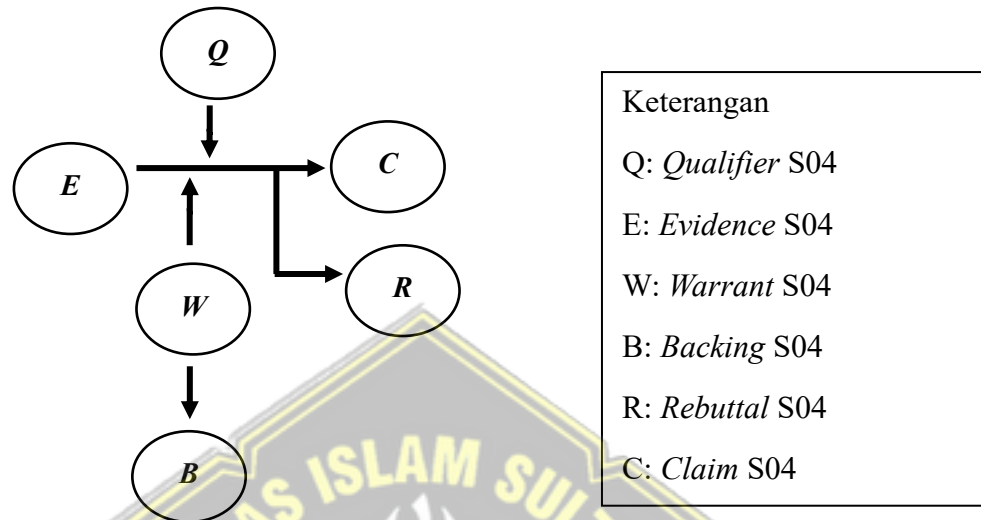
Berikut adalah bukti *claim* S04 pada soal nomor satu akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 2 benar atau salah?

S04 : nomor 2 yang menurut saya benar berdasarkan hasil analisis saya kak

S04 memberikan *claim* bahwa soal nomor 2 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence*, *warrant*, *backing*, dan *qualifier* yang disampaikan oleh S04 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim* bahwa jawaban untuk soal nomor 2 bernilai benar. Berdasarkan hasil analisis S04 jawaban nomor 2 sesuai dengan rumus SPLDV.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S04 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 34 Bagan hasil analisis jawaban *photomath* S04 melalui TAP pada soal nomor 2

f) Analisis argument S04 pada soal nomor 3

a. Misalkan x adalah jumlah sapi dan y adalah jumlah bebek di peternakan. Kita bisa membuat sistem persamaan linear berdasarkan informasi yang diberikan:

1. Jumlah kaki: $4x + 2y = 60$
2. Jumlah kepala: $x + y = 20$

Jadi, sistem persamaan linearnya adalah:

$$\begin{cases} 4x + 2y = 60 \\ x + y = 20 \end{cases}$$

b. Untuk menganalisis apakah sistem persamaan tersebut memiliki solusi yang memenuhi kondisi fisik, kita perlu menyelesaikan sistem persamaannya terlebih dahulu.

Dari kedua persamaan di atas, kita dapat menyederhanakannya menjadi:

$$x = -y + 20 \text{ (dari persamaan ke-2)}$$

Substitusi nilai x ke dalam persamaan pertama: $4(-y + 20) + 2y = 60$

$$-4y + 80 + 2y = 60 \quad -2y = -20$$

$$y = 10$$

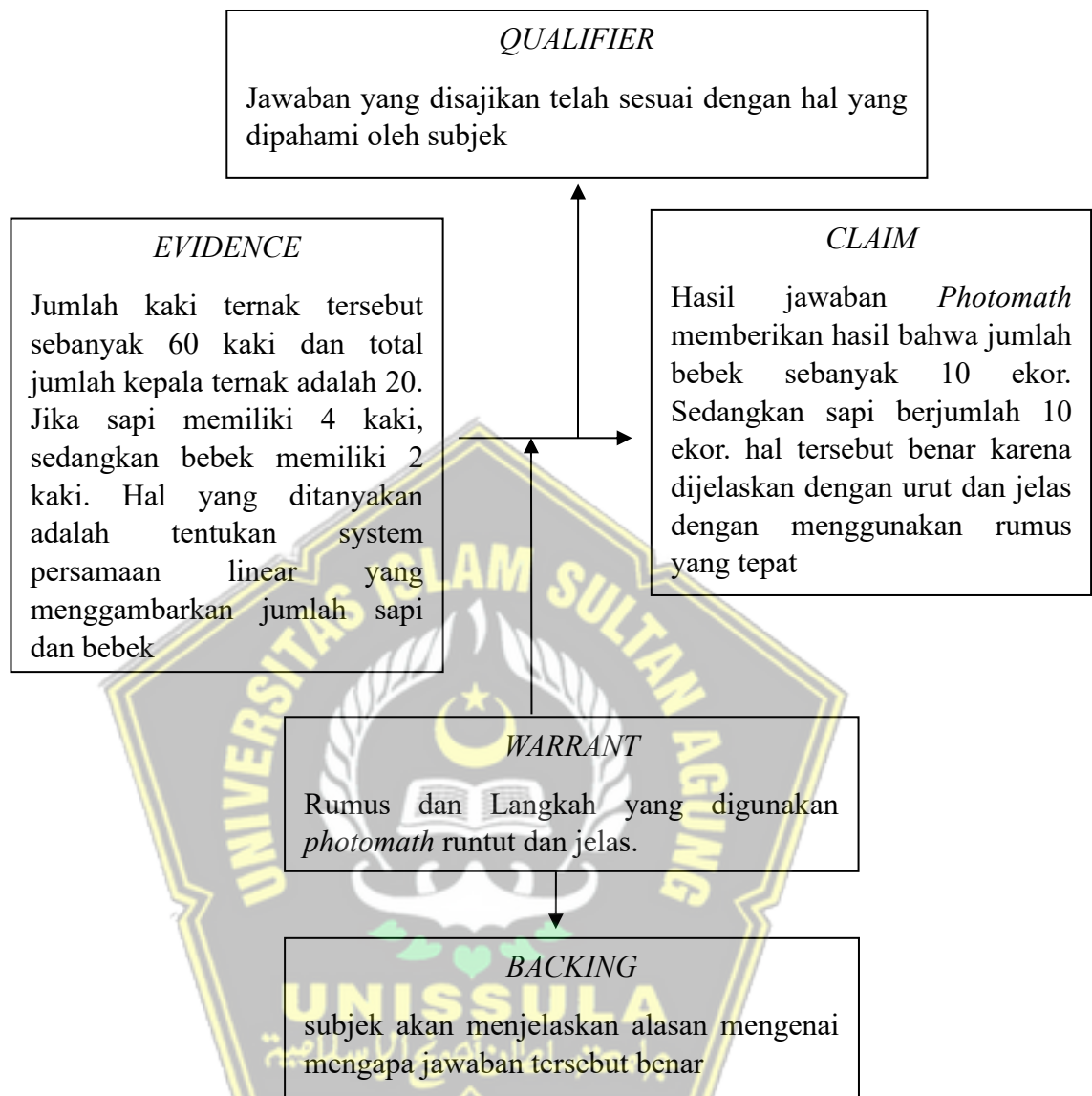
Selanjutnya substitusi nilai $y = 10$ ke dalam salah satu dari dua persamaan awal untuk mencari nilai x :

$$x + 10 = 20 \quad x = 10$$

Sehingga, solusi dari sistem ini adalah ada **10 sapi** dan **10 bebek** di peternakan tersebut. Solusinya memenuhi kondisi fisik karena total jumlah ternak sesuai dengan informasi yang diberikan (total kepala ternak adalah **20**, total kaki ternak adalah **60**).

Gambar 4. 35 Jawaban Photomath S04 Pada Soal Nomor 3

Gambar diatas merupakan hasil jawaban *photomath* pada soal nomor 3. Jawaban pada *photomath* menampilkan hasil berupa informasi yang terkandung didalam soal nomor 3. Yaitu, hal yang telah diketahui dan yang ditanyakan. Kemudian mengubah soal cerita menjadi model matematika. Memberikan Langkah penyelesaian. Dan memberikan hasil serta kesimpulan jawaban. Selanjutnya peneliti melakukan analisis argumen siswa melalui TAP dalam memvalidasi jawaban yang disajikan *photomath* dalam bagan berikut ini:



Gambar 4. 36 Hasil Analisis Argument S04 dalam Memvalidasi Jawaban *Photomath* Soal Nomor 3

Bukti *evidence* soal nomor 3 S04 Dijelaskan dengan hasil

wawancara:

P : okay lalu informasi apakah yang kamu dapatkan dari soal nomor 3 tersebut?

S04 : ada seorang peternak memiliki dua jenis ternak, yaitu sapi dan bebek dengan jumlah kaki ternak di peternakan tersebut adalah 60, dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek

memiliki 2 kaki. Yang ditanyakan adalah tentukan sistem persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek di peternakan.

S04 menyampaikan *evidence* berupa informasi yang diketahui dalam soal. S04 berargumen bahwa terdapat peternak yang memiliki dua jenis ternak yaitu sapi dan bebek. Jumlah kaki ternak tersebut sebanyak 60 kaki dan total jumlah kepala ternak adalah 20. Jika sapi memiliki 4 kaki, sedangkan bebek memiliki 2 kaki. Hal yang ditanyakan adalah tentukan system persamaan linear yang menggambarkan jumlah sapi dan bebek. Pada jawaban photomath dijelaskan bahwa sapi dimisalkan dengan x dan bebek dimisalkan dengan y .

Bukti *warrant* S04 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan wawancara:

P : kenapa kamu yakin kalau jawaban tersebut benar?

S04: karena rumus dan perhitungan dari photomath sudah runtut dan jelas kak, kemudian saya coba menghitung ulang dan jawabannya juga sama ketika dihitung dan di substitusikan hasil jawabannya kedalam soal

S04 Mengatakan bahwa jawaban *photomath* pada soal nomor 3 bernilai benar karena rumus dan perhitungan dari *photomath* sudah runtut dan jelas. Kemudian, ketika mencoba menghitung ulang maka akan mendapatkan hasil yang sama ketika disubstitusikan hasil jawabannya kedalam soal.

Bukti *backing* S04 pada soal nomor 3 akan dijelaskan dengan wawancara berikut:

P : lalu bagaimana cara kamu untuk dapat meyakinkan orang bahwa jawaban photomath ini bernilai benar

S04 : sama seperti nomor 1 kak saya berusaha menjelaskan alasan saya mengapa saya mengatakan nomor 3 ini benar

Warrant yang disampaikan S04 diperkuat dengan *backing*. Dimana *backing* yang disampaikan S04 yaitu S04 Menjelaskan kembali mengenai mengapa jawaban tersebut bisa benar, baik menjelaskan mengenai informasi yang diketahui hingga yang ditanyakan.

Bukti *qualifier* S04 pada soal nomor 3 dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : seberapa yakin kamu jika soal itu benar?

S04 : saya yakin bahwa benar kak, karena perhitungannya sudah sesuai dengan yang saya pahami

S04 yakin bahwa jawaban *photomath* bernilai benar hal itu disampaikan dengan *qualifier* yang diberikan oleh S04. S04 mengatakan bahwa jawaban nomor tiga benar karena perhitungan yang disajikan oleh *photomath* sudah sesuai dengan apa yang S04 pahami.

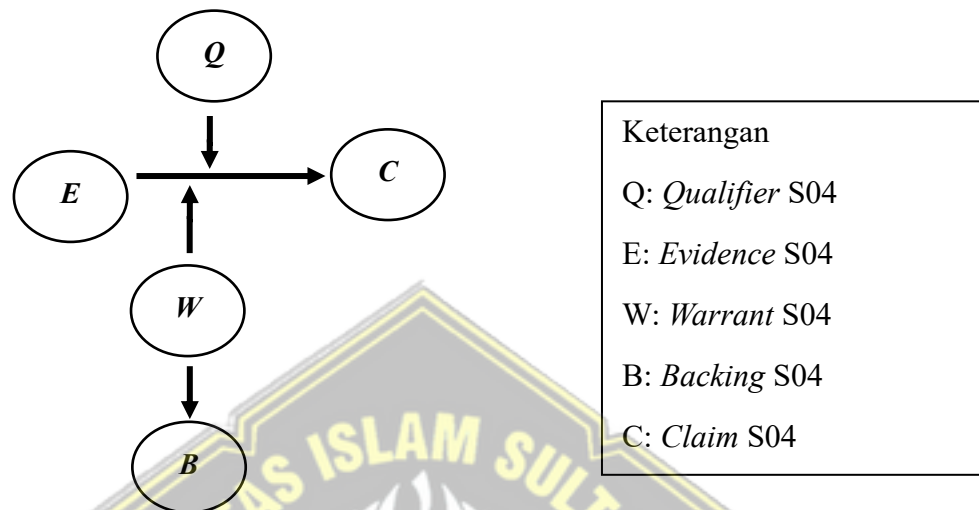
Evidence, warrant, backing, qualifier telah disampaikan oleh S04. Namun S04 belum mampu untuk memberikan *rebuttal* dalam kondisi tertentu yang bisa menyebabkan sanggahan terhadap jawaban *photomath*. namun *claim* masih tetap disampaikan oleh S04. Berikut adalah bukti *claim* S04 pada soal nomor tiga akan dijelaskan dengan hasil wawancara:

P : apakah menurut kamu jawaban nomor 3 benar atau salah?

S04 : untuk soal nomor tiga benar kak.

S04 memberikan *claim* bahwa soal nomor 3 bernilai benar. Hal ini dapat dibuktikan dengan *evidence, warrant, backing, dan qualifier* yang disampaikan oleh S02 sehingga memberikan hasil akhir berupa *claim*.

Berikut merupakan bagan TAP dari argument S04 dalam memvalidasi jawaban *photomath*:



Gambar 4. 37 Bagan hasil analisis jawaban photomath S04

melalui TAP pada soal nomor 3

Hasil temuan dari penelitian ini ditampilkan dalam table 4.2 berikut ini:

Tabel 4. 2 Tabel Hasil Temuan Penelitian

Indikator	Hasil validasi jawaban <i>photomath</i> benar	Hasil validasi jawaban <i>photomath</i> salah
Evidence	✓	✓
Warrant	✓	✓
Backing	✓	✓
Qualifier	✓	✓
Rebuttal	-	✓
Claim	✓	✓

Hasil temuan pada penelitian ini yaitu pada jawaban soal nomor 1 dan 3 keempat subjek memvalidasi bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar. Dan pada jawaban soal nomor 2 terjadi perbedaan argumen. Dimana 2 subjek memvalidasi bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar, dan 2 subjek lainnya memvalidasi bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai salah. Subjek dengan validasi jawaban *photomath* bernilai benar maupun salah dapat menyampaikan argumen dengan baik. Jika dianalisis menggunakan TAP mengenai argument subjek dalam validasi jawaban *photomath* bernilai benar subjek mampu menyampaikan *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, dan *claim*. Sedangkan untuk siswa dengan validasi jawaban salah jika dianalisis menggunakan TAP mengenai argument subjek dalam validasi jawaban *photomath* bernilai salah, subjek mampu menyampaikan *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, *rebuttal*, dan *claim*.

4.2 Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari 4 subjek yang dipilih terdapat 2 subjek dengan validasi jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar. Sedangkan, 2 subjek lainnya memvalidasi jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai salah. Hal ini menunjukkan bahwa jawaban *photomath* mampu memberikan 2 argumen yang berbeda ketika dianalisis lebih lanjut.

Hasil menunjukkan bahwa ketika siswa melakukan validasi terhadap jawaban yang disajikan oleh *photomath* siswa tidak langsung berargumen bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* merupakan jawaban yang sudah pasti kebenarannya. Rabiul Muzammil et al., (2023) berargumen bahwa Sikap kehati-hatian yang berhasil diidentifikasi adalah tidak akuratnya jawaban dari Photomath yang diaplikasikan pada soal yang memiliki tingkat kesulitan tinggi. Siswa cenderung melakukan analisis atau menghitung ulang kembali jawaban *photomath*. Serta terdapat perbedaan argumen dalam memvalidasi jawaban *photomath*. Dimana dengan 1 jawaban dapat memiliki 2 validasi berbeda yaitu jawaban *photomath* bernilai benar dan jawaban *photomath* bernilai salah.

Hasil menunjukkan bahwa siswa dengan validasi benar pada *photomath* cenderung memenuhi 5 indikator argumentasi Toulmin. Dimana dari keempat subjek mampu menyampaikan *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, serta *claim*. hal ini dikarenakan siswa kesulitan untuk menyampaikan keadaan untuk memberikan sanggahan terhadap *claim* (*rebuttal*) yang memberikan validasi bernilai benar. Hal tersebut sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Hasanul Anshori & Parhaini Andriani, (2021) Siswa yang memiliki kemampuan matematika tinggi memenuhi 5 indikator argumentasi toulmin dengan tepat yaitu data, *warrant*, *backing*, *qualifier* serta *claim*.

Hasil juga menunjukkan bahwa ketika siswa memvalidasi bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai salah siswa cenderung

mampu memenuhi keenam indikator argumentasi Toulmin. Dimana dari keempat subjek setelah dilakukan analisis melalui TAP memenuhi indikator *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, *rebuttal* serta *claim*. Utomo et al., (2019) berargumen bawa keterampilan argumentasi dasar adalah *claim*, *warrant*, dan *evidence*. Dengan lebih dari separuh siswa sudah mampu mengemukakan argumen pada tingkat dasar. Namun pada tingkat argumentasi yang lebih tinggi, hanya Sebagian siswa mampu melakukannya dengan baik seperti menyatakan *backing*, *rebuttal*, dan *qualifier*. Dengan hal tersebut maka dapat dikatakan bahwa argumen siswa ketika memvalidasi jawaban *photomath* salah memiliki argumen yang lengkap

Hasil menunjukkan bahwa perbedaan yang argumen pada validasi subjek terhadap jawaban *photomath* terletak pada *warrant*, *backing* serta *qualifier*. Namun yang mencolok sehingga memberikan validasi dengan nilai kebenaran yang berbeda adalah *warrant*. Pramesti & Rosyidi, (2020) berargumen bahwa dengan *claim* akhir benar memiliki *warrant* yang berbeda jika dibandingkan dengan siswa dengan *claim* akhir salah. Jika dilihat dari argumen subjek baik yang berargumen bahwa jawaban *photomath* benar maupun salah hampr memiliki *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier* dan *claim* yang sama. Namun saat siswa memberikan validasi bernilai salah siswa mampu untuk menyampaikan *rebuttal* berupa sanggahan terhadap *claim*. Oleh karena itu, subjek telah mampu memberikan *claim* dengan didukung oleh data data yang membantu untuk memperkuat *claim* yang disampaikan. Hal ini sejalan dengan argumen yang

dikemukakan oleh Indahwati et al., (2024) Subjek dengan kemampuan matematika tinggi memberikan pembuktian berdasarkan *claim* yang benar, memberikan data yang cukup lengkap baik dari pernyataan pertanyaan maupun data tambahan hasil penalaran subjek yang digunakan untuk memperkuat *claim* tersebut.

Penelitian ini diketahui bahwa jawaban *photomath* tidak selalu bernilai benar. Siswa juga tidak meyakini secara langsung bahwa jawaban *photomath* bernilai benar, siswa cenderung akan menganalisis jawaban tersebut dan mengamati terlebih dahulu. Dalam proses penelitian ditemukan perbedaan argumen, Dimana subjek berargumen bahwa jawaban *photomath* bernilai benar serta subjek berargumen bahwa jawaban *photomath* bernilai salah. Selanjutnya setelah dianalisis menggunakan TAP mendapatkan hasil bahwa subjek telah mampu memenuhi Sebagian besar indikator argumentasi Toulmin, Dimana keempat subjek memenuhi *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, serta *claim*. Dan beberapa siswa mampu memberikan *rebuttal* untuk menyempurnakan argumen.

Keyakinan diperlukan siswa dalam memberikan validasi terhadap jawaban yang disajikan oleh *photomath*. Dimana hal sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Fatimah et al., (2020) menyatakan bahwa subjek memiliki keyakinan bahwa memahami konsep sangat penting dalam matematika khususnya dalam menyelesaikan soal. Hal ini berkaitan dengan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini, Dimana siswa juga membuhkan

keyakinan untuk memahami konsep spldv sehingga dapat memberikan validasi terhadap jawaban yang disajikan oleh *photomath*.

4.3 Hambatan Penelitian

Hambatan seringkali terjadi pada saat proses penelitian, begitu pula dengan hal yang dialami oleh peneliti. Peneliti mengalami beberapa hambatan selama proses penelitian. Hambatan pertama ialah saat dilakukannya proses wawancara dengan subjek penelitian. Di mana beberapa siswa yang menjadi subjek penelitian terkadang memberikan argumen seadanya sehingga peneliti harus menggali argumen atau argumen siswa dengan pertanyaan-pertanyaan bantuan yang mampu menjawab rumusan masalah dari penelitian. Hambatan yang selanjutnya adalah pada jumlah jam penelitian. Di mana peneliti melakukan wawancara secara terbatas karena terhambat oleh waktu penelitian. Sehingga wawancara antara satu siswa dengan siswa yang lainnya dilakukan secara singkat namun menyeluruh.

Selain itu hambatan yang terjadi ketika penelitian yaitu dimana kurangnya pendalaman penelitian. Penelitian ini juga mampu untuk lebih dalam ketika pengambilan data. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan menilite mengenai keyakinan siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath*. Karena keyakinan adalah komponen terpenting keika siswa memecahkan masalah. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Peneliti belum mampu mengembangkan penelitian ini karena keterbatasan waktu penelitian. Oleh

karena itu, peneliti lain disarankan untuk mampu melakukan penelitian mengenai keyakinan siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath*.



BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan basahan mengenai argumen siswa dalam memvalidasi jawaban *photomath* melalui *Toulmin's Argumentation Pattern*, maka dapat ditarik kesimpulan:

- a) Dalam memvalidasi jawaban *photomath* siswa melakukan analisis terhadap hasil jawaban tersebut. Sehingga, terjadi perbedaan argumen pada validasi siswa. Dimana terdapat argumen bahwa jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar dan terdapat argumen bahwa jawaban yang disajikan *photomath* bernilai salah.
- b) Siswa dengan validasi jawaban *photomath* bernilai benar memenuhi 5 indikator argument Toulmin. Dimana siswa mampu menyampaikan argument mereka berdasarkan *Toulmin's Argumentation Pattern* berupa *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, serta *claim*. Sedangkan untuk indikator *rebuttal* siswa belum mampu untuk memberikan sanggahan terhadap *claim* pada kondisi tertentu.
- c) Siswa dengan validasi jawaban *photomath* bernilai salah memenuhi 6 indikator argument Toulmin. Dimana siswa mampu menyampaikakan argument mereka berdasarkan *Toulmin's Argumentation Pattern* berupa *evidence*, *warrant*, *backing*, *qualifier*, *rebuttal* serta *claim*. Siswa dengan

validasi jawaban yang disajikan oleh *photomath* bernilai benar memiliki argumen yang lengkap

- d) Perbedaan argumen terjadi ketika siswa melakukan validasi terhadap jawaban yang disajikan oleh *photomath*. Perbedaan tersebut berada pada *warrant*, *backing* serta *qualifier*. Perbedaan yang sangat mencolok dalam validasi siswa terhadap jawaban *photomath* terletak pada *warrant* karena *warrant* adalah argumen awal siswa mengenai jawaban yang disajikan oleh *photomath*.

5.2 Saran

Berdasarkan penemuan dari penelitian yang telah dilakukan, peneliti menyampaikan saran kepada beberapa pihak terkait, diantaranya adalah sebagai berikut:

- a) Bagi siswa dapat mempertahankan dan meningkatkan kemampuan dalam memberikan argumentasi. Hal ini bisa dilakukan dengan lebih sering melatih diri untuk menyampaikan alasan mengenai jawaban yang diberikan.
- b) Bagi guru dapat membimbing siswa nya dalam memberikan argumen mereka. Guru dapat menggunakan indikator *Toulmin's Argumentation Pattern* sebagai acuan mengenai pengembangan argumen siswa dalam kegiatan belajar dan mengajar.
- c) Bagi peneliti lainnya dapat mengembangkan penelitian ini untuk tujuan kebaruan pada penelitian yang akan datang. Dengan perluasan penelitian yang disarankan oleh peneliti diantaranya

adalah dengan melibatkan lebih banyak subjek penelitian untuk memperoleh hasil yang lebih akurat. Selain itu, peneliti dapat menambahkan variabel penelitian. Peneliti dapat menghubungkan dengan keyakinan siswa dalam melakukan validasi terhadap jawaban yang disajikan oleh *photomath* melalui analisis menggunakan *Toulmin's Argumentation Pattern*.



DAFTAR PUSTAKA

- Achir, Y. S., Usodo, B., & Retiawan, R. (2017). Analisis Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (Spldv) Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Paedagogia*, 20(1), 78. <https://doi.org/10.20961/paedagogia.v20i1.16600>
- Aini, D. N., & Rofiki, I. (2021). Hambatan Kognitif Mahasiswa Dalam Proses Pembuktian Berdasarkan Toulmin's Argumentation Pattern. *JP2M (Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika)*, 7(1), 24–32. <https://doi.org/10.29100/jp2m.v7i1.1869>
- As'ari, A. R., Tohir, M., Valentino, E., Imron, Z., & Taufiq, I. (2017). Matematika SMP/MTs kelas VIII semester 1. In *Kemertian Pendidikan dan Kebudayaan*. <https://repositori.kemdikbud.go.id/7029/>
- Azizia, A. J. (2023). *Proses Berpikir Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA Konten Change and Relationship Ditinjau dari Self Efficacy*. Universitas Islam Sultan Agung Semarang.
- Chen, Y. C., Benus, M. J., & Yarker, M. B. (2016). Using models to support argumentation in the science classroom. *American Biology Teacher*, 78(7), 549–559. <https://doi.org/10.1525/abt.2016.78.7.549>
- Erduran, S., Simon, S., & Osborne, J. (2004). TAPping into argumentation: Developments in the application of Toulmin's Argument Pattern for studying science discourse. *Science Education*, 88(6), 915–933. <https://doi.org/10.1002/sce.20012>
- Erduran, S., & Msimanga, A. (2014). Science curriculum reform in South Africa: Lessons for professional development from research on argumentation in science education. *Education as Change*, 18(SUPPL.1). <https://doi.org/10.1080/16823206.2014.882266>
- Erduran, S., & Pabuccu, A. (2012). *Bonding Chemistry and Argument : Teaching and Learning Argumentation through Chemistry Stories Sibel Erduran and Aybuke Pabuccu*.
- Hasanah, U. (2023). *Analisis Kemampuan Penalaran Matematis Siswa pada Pembelajaran Realistic Mathematics Education Ditinjau dari Self Regulation Materi Segiempat*. Universitas Islam Sultan Agung.
- Hasnunidah, N. (2019). Pembelajaran Biologi Dengan Strategi Argument-Driven Inquiry Dan Keterampilan Argumentasi Peserta Didik. *Universitas Lampung*, 1, 1–29.
- Howe, C., Larrain, A., & Cerda, J. (2014). Argumentation in whole-class teaching and science learning. *Psykhé*, 23(2). <https://doi.org/10.7764/psykhe.23.2.712>
- Kelecsényi, K., Osztényiné Kraucz, É., & Zita, D. (2021). Photomath : A blessing or a Curse. *Gradus*, 8(1), 197–204. <https://doi.org/10.47833/2021.1.csc.004>
- Laamena, C. M. (2019). Strategi Scaffolding Berdasarkan Gaya Belajar Dan Argumentasi Siswa: Studi Kasus Pada Pembelajaran Pola Bilangan. *BAREKENG: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, 13(2), 085–092. <https://doi.org/10.30598/barekengvol13iss2pp085-092ar809>

- Lazarou, D., Sutherland, R., & Erduran, S. (2016). Argumentation in science education as a systemic activity: An activity-theoretical perspective. *International Journal of Educational Research*, 79(February), 150–166. <https://doi.org/10.1016/j.ijer.2016.07.008>
- Lazarou, D., & Erduran, S. (2021). “Evaluate What I Was Taught, Not What You Expected Me to Know”: Evaluating Students’ Arguments Based on Science Teachers’ Adaptations to Toulmin’s Argument Pattern. *Journal of Science Teacher Education*, 32(3), 306–324. <https://doi.org/10.1080/1046560X.2020.1820663>
- Nurgiyantoro, B. (2014). *Penilaian pembelajaran bahasa berbasis kompetensi*. Yogyakarta: BPFYogyakarta.
- Oktaviani, R. D., Ilmiah, T., Sholihah, N., Apriliyani, R., & Fauzi, I. (2022). Pemanfaatan Aplikasi Photomath Sebagai Media Pemecahan Masalah Matematis. *RANGE: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), 40–54. <https://doi.org/10.32938/jpm.v4i1.2539>
- Probosari, R. M., Ramli, M., Harlita, H., Indrowati, M., & Sajidan, S. (2016). Profil Keterampilan Argumentasi Ilmiah Mahasiswa Pendidikan Biologi FKIP UNS pada Mata Kuliah Anatomi Tumbuhan. *Bioedukasi: Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 29. <https://doi.org/10.20961/bioedukasi-uns.v9i1.3880>
- Purnami, A. A. (2016). Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Tahapan Kastolan Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Materi Lingkaran Kelas Viii Smp Negeri 1 Salatiga. *Analisis Nilai Moral Dalam Cerita Pendek Pada Majalah Bobo Edisi Januari Sampai Desember 2015*, 2016.
- Sani, R. A., Manurung, S. R., Suswanto, H., & Sudiran. (2018). *Penelitian Pendidikan*. Tangerang: Tsmart Printing
- Setiawati, I., & Nurlaelah, I. (2017). Analisis Profil Kemampuan Berargumentasi Guru dan Mahasiswa Calon Guru dalam Pembelajaran Biologi Menggunakan Model Toulmin’s Argumen Pattern (TAP) dan Upaya Perbaikannya. *Quangga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 9(1), 7–17.
- Sholihah, N. U. (2019). Analisis Kemampuan Argumentasi Siswa dalam Memecahkan Masalah Pembuktian Kongruensi Segitiga Berdasarkan Gender. (*Doctoral Dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya*)., November, 12–13. <http://digilib.uinsby.ac.id/38415/>
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif Dan R&D*. Bandung:Alfabeta.
- Widhi, M. T. W., Hakim, A. R., Wulansari, N. I., Solahuddin, M. I., & Admoko, S. (2021). Analisis Keterampilan Argumentasi Ilmiah Peserta Didik Pada Model Pembelajaran Berbasis TAP Dalam Memahami Konsep Fisika Dengan Metode Library Research. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(1), 79–91. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.1.79-91>
- Hasanul Anshori, H. A., & Parhaini Andriani, P. A. (2021). Analisis pola argumentasi siswa dalam menyelesaikan soal permutasi dan kombinasi. *Journal of Math Tadris*, 1(02), 101–114. <https://doi.org/10.55099/jmt.v1i02.31>
- Indahwati, R., Basri, H., & Madura, U. (2024). *Students’ Mathematical Argumentation with the Visualizer Cognitive Style in Proving the Congruence of Triangles*. 4, 113–126.

- Utomo, Y. S., Ashadi, & Sarwanto. (2019). Argumentation Skills Profile on 8th Grade Students using Toulmin's Argument Pattern on Controversial Topic. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1233/1/012095>
- Rabiul Muzammil, A., Ari Asfar, D., Za, M., Shidqi, im, Adang Edithya Astama, R., Dermawan Muhammad, R., & Adinugraha Mahadi, C. (2023). Persepsi Mahasiswa S-1 terhadap Pemanfaatan Photomath dalam Pemecahan Persoalan Matematika. *Jurnal Kependidikan*, 12(4), 761–772. <https://jurnaldidaktika.org>
- Pramessti, P., & Rosyidi, A. H. (2020). Profil Argumentasi Siswa dalam Memecahkan Masalah PISA-like Berdasarkan Model Toulmin. *Jurnal Riset Pendidikan Dan Inovasi Pembelajaran Matematika (JRPIM)*, 3(2), 92. <https://doi.org/10.26740/jrpihm.v3n2.p92-101>
- Fatimah, S., Hartoyo, A., & Nursangaji, A. (2020). Analisis keyakinan matematis siswa dalam menyelesaikan soal cerita materi persamaan linear satu variabel. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 9(10), 1–8.

