

**ANALISIS PERBEDAAN TIPE KESALAHAN NEWMAN DALAM
MENYELESAIKAN SOAL TRIGONOMETRI PADA SISWA
KELAS X ADMINISTRASI PERKANTORAN (Adm) SMK
NEGERI 1 PALOPO**



SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana
Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Tadris Matematika Fakultas
Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri (IAIN)
Palopo

Oleh,

RAHMALIAH S.
NIM 13.16.12.0091

**PROGRAM STUDI TADRIS MATEMATIKA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) PALOPO
2017**

ABSTRAK

Rahmaliah S, 2017 “Analisis Perbedaan Tipe Kesalahan Newman dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri pada Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran (ADM) SMK Negeri 1 Palopo” Program Studi Tadris Matematika, Jurusan Tarbiyah Institut Agama Islam Negeri, Pembimbing (I) Sukirman Nurdjan, S.S., M.Pd Pembimbing (II)_Nursupiamin, S.Pd., M.Si.

Kata Kunci : Analisis Perbedaan, Tipe Kesalahan Newman, Trigonometri

Penelitian ini bertujuan (1) untuk mengetahui tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo; dan (2) untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan jenis studi komparasi. Penelitian ini merupakan penelitian desain *ex-post facto* yang dilaksanakan di SMK Negeri 1 Palopo yang beralamat di Jln Muh. Kasim No. 10 Kota Palopo. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo yang berjumlah 150 siswa dengan jumlah sampel sebanyak 60 siswa. Teknik penarikan sampel yang digunakan *multistage random sampling* (Proporsional Berimbang dan Acak). Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data yaitu metode tes dan dokumentasi. Adapun teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis uji instrumen dan analisis hasil penelitian yang mencakup analisis deskriptif dan inferensial.

Adapun hasil penelitian menunjukkan (1) kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan siswa X Adm SMK Negeri 1 palopo dominan melakukan kesalahan tipe Newman pada aspek kesalahan kemampuan proses sebesar 55,982%. Sedangkan tipe kesalahan yang paling sedikit dilakukan adalah kesalahan membaca ; dan (2) Ada perbedaan tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal *trigonometri* pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 palopo dapat dilihat dari hasil uji anova dan uji lanjut (Post Hoc Test) yang menunjukkan perbedaan antara kelas melalui uji scheffe.

“Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan-mu yang Menciptakan, Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah, dan Tuhanmulah yang Mahamulia. Yang Mengajar (manusia) dengan pena. Dia mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya.”¹

Berdasarkan ayat di atas, dijelaskan bahwa Allah swt memerintahkan umat manusia untuk membaca dan menulis, karena dengan membaca dan menulis memungkinkan seseorang mendapatkan pengetahuan, pengalaman dan sebagainya.

Pendidikan tidak semata-mata bertujuan untuk mencapai hasil belajar, akan tetapi bagaimana memperoleh hasil atau proses belajar yang terjadi pada diri peserta didik. Sehingga dalam pendidikan antara proses dan hasil belajar harus berjalan secara seimbang untuk pencapaian tujuan pendidikan yang diharapkan.

Proses pendidikan dipandang sebagai usaha sadar dan terencana yang diarahkan untuk mewujudkan suasana belajar dan pembelajaran. Hal ini berarti proses pendidikan di sekolah bukanlah proses yang dilakukan secara asal-asalan tetapi proses yang bertujuan dan pendidikan tidak boleh mengesampingkan proses belajar.

Matematika memiliki peranan penting dalam kehidupan manusia karena matematika merupakan ilmu universal yang mendasari perkembangan teknologi modern, mempunyai peran penting dalam berbagai disiplin dan memajukan daya pikir manusia. Karena pentingnya matematika, maka pelajaran matematika diberikan kepada siswa semenjak barada dijenjang pendidikan dasar, alokasi jam

¹ Departemen Agama RI, *Al-Qur'an Transliterasi Per Kata dan Terjemah Per Kata*, (Bekasi : Cipta Bagus Segara, 2012), h. 597.

pelajarannya pun juga lebih banyak dibanding pelajaran lain, bahkan menjadi salah satu mata pelajaran yang diujikan pada Ujian Nasional.

Matematika berasal dari kata *mathema* yang dalam bahasa Yunani diartikan sebagai sains, ilmu pengetahuan atau belajar. Juga dapat berasal dari kata *mathematikos* yang berarti suka belajar. Jadi tidak ada alasan untuk tidak menyukai atau bahkan takut untuk belajar matematika.² Hal ini tentunya kontradiksi dengan anggapan banyak orang yang menyatakan bahwa matematika adalah pelajaran yang sukar dan penguasaan siswa terkesan sangat rendah, terbukti dengan hasil pada setiap ujian nasional yang menunjukkan bahwa nilai matematika selalu di bawah rata-rata. Rendahnya penguasaan siswa dalam matematika mengakibatkan timbulnya kesulitan dalam memahami dan mempelajari pelajaran matematika sehingga siswa menjadi kurang berminat dalam mempelajarinya. Seperti kasus yang terlihat di SMK Negeri 1 Palopo berdasarkan hasil observasi peneliti saat melaksanakan Praktik Pengalaman Lapangan (PPL) dimana hasil belajar matematika masih termasuk dalam kategori rendah atau di bawah rata-rata KKM. Berdasarkan wawancara dengan guru bidang studi diperoleh informasi bahwa salah satu penyebab rendahnya hasil ulangan harian siswa adalah kurangnya ketelitian siswa dalam mengerjakan soal sehingga terlihat banyak kesalahan – kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal.

Kesalahan adalah kekeliruan, perbuatan yang salah (melanggar hukum dan sebagainya). Kesalahan dalam menyelesaikan soal-soal matematika merupakan

² H.J. Sriyanto, *Strategi Sukses Mengenai Matematika*, (Cet:I, Yogyakarta: Indonesia Cerdas, 2007), h. 12.

penyimpangan terhadap yang benar yang sifatnya sistematis, konsisten, maupun insidental.

Kajian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode kesalahan menurut prosedur Newman. Metode kesalahan menurut prosedur Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru mata pelajaran matematika di Australia. Prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal uraian. Newman menerbitkan data berdasarkan sistem yang dia kembangkan untuk menganalisis kesalahan yang dibuat pada tugas-tugas tertulis. Tahapan tersebut yaitu membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*).

Prakitipong dan Nakamura membagi lima tahapan analisis kesalahan Newman menjadi dua kelompok kendala yang dialami siswa dalam menyelesaikan soal. Kendala pertama adalah masalah dalam kelancaran linguistik atau kebahasaan dan pemahaman konseptual yang sesuai dengan tingkat membaca sederhana dan memahami makna soal. Kendala tersebut dikaitkan dengan tahapan membaca (*reading*) dan memahami (*comprehension*) makna suatu permasalahan. Kendala kedua adalah masalah dalam pengolahan matematika yang terdiri dari transformasi (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban (*encoding*).³ Berdasarkan penjelasan tersebut, maka metode ini dipilih oleh peneliti agar dapat mengungkapkan jenis kesalahan yang dilakukan oleh

³Prakitipong, N. & Nakamura, S., "Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure". Journal of International Cooperation in Education, Vol.9, No.1, (2006) pp.111-122. (2006).

siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri secara lebih komprehensif, yaitu dari segi penguasaan linguistik atau kebahasaan maupun pengolahan matematika.

Berdasarkan uraian tersebut dalam rangka menemukan alternatif pemecahan masalah pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran matematika, peneliti terdorong untuk memilih penelitian dengan judul **“Analisis Perbedaan Tipe Kesalahan Newman dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri pada Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran (ADM) SMK Negeri 1 Palopo”**.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo ?
2. Apakah terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo?

C. Hipotesis Penelitian

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah tersebut maka hipotesis deskriptif dalam penelitian ini dirumuskan sebagai berikut: “Terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo”.

Untuk keperluan pengujian hipotesis tersebut, maka dirumuskan hipotesis statistik sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

$$H_1 : \text{minimal ada 2 } \mu_i \text{ taksama}$$

Keterangan:

- H_0 : Tidak terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.
- H_1 : Terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.
- μ_1 : Rata-rata tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm1 SMK Negeri 1 Palopo.
- μ_2 : Rata-rata tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm 2 SMK Negeri 1 Palopo
- μ_3 : Rata-rata tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm 3 SMK Negeri 1 Palopo
- μ_4 : Rata-rata tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm 4 SMK Negeri 1 Palopo
- μ_5 : Rata-rata tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm 5 SMK Negeri 1 Palopo

D. Definisi Operasional Variabel dan Ruang Lingkup Pembahasan

Berikut dipaparkan penjelasan mengenai variable-variabel dalam penelitian ini agar tidak terjadi kesalah pahaman yang berkaitan dengan judul penelitian.

1. Analisis Kesalahan.

Analisis adalah penyelidikan suatu peristiwa (karangan, perbuatan, dan sebagainya) untuk mengetahui apa sebab-sebabnya, bagaimana duduk perkaranya, dan sebagainya. Kesalahan adalah kekeliruan, perbuatan yang salah (melanggar hukum dan sebagainya). Jadi analisis kesalahan adalah sebuah upaya penyelidikan terhadap suatu peristiwa penyimpangan untuk mencari tahu apa yang menyebabkan suatu peristiwa penyimpangan itu terjadi. Selanjutnya yang dimaksud analisis kesalahan dalam penelitian ini, yaitu penyelidikan terhadap tipe kesalahan menurut Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.

2. Prosedur Newman

Prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal matematika. Langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikan soal matematika menurut Newman yaitu membaca soal (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi (*transformation*), kemampuan memproses (*process skill*), dan penulisan jawaban (*encoding*).

3. Trigonometri

Trigonometri merupakan cabang ilmu matematika yang berkaitan dengan sudut segitiga dan sesuai dengan asal kata dari trigonometri yang berasal dari kata tri (tiga), gono (sudut), dan metri (mengukur). Dengan demikian trigonometri berkaitan dengan pengukuran pada tiga sudut, yang berarti terdapat pada segitiga dan relasi-relasi fungsi trigonometri seperti sinus, cosinus, dan tangen. Adapun cakupan materi ini terdapat di kelas X pada mata pelajaran matematika.

Agar pembahasan dalam penelitian ini tidak melenceng, maka peneliti membatasi materi pada pokok bahasan trigonometri yang diteliti adalah ukuran sudut (derajat dan radian), serta perbandingan trigonometri pada suatu sudut pada segitiga siku-siku.

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dalam penelitian ini jika dikaitkan dengan rumusan masalah sebelumnya adalah sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.

2. Untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi baik secara teoretis maupun praktis. Adapun manfaat tersebut adalah sebagai berikut:

1. Manfaat Teoretis : Dapat menambah dan memperluas wawasan baru khususnya dalam bidang pendidikan dan untuk memperkaya perbendaharaan literatur perpustakaan.

2. Manfaat Praktis :

a. Bagi guru : Dapat menjadi sumber masukan informasi positif bagi guru dalam mengembangkan kemampuan profesionalnya dalam mengajar dan memberikan evaluasi sebagai upaya mewujudkan pembelajaran yang bermakna bagi siswa dan sebagai motivasi untuk memperbaiki kualitas pembelajaran matematika pada pokok bahasan tersebut.

b. Bagi siswa : Dapat meminimalkan kesalahan dalam mengerjakan soal sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat.

c. Bagi sekolah : Sebagai bahan masukan dan informasi yang dapat dijadikan bahan pertimbangan atau masukan untuk memperbaiki yang merupakan kekurangan dalam pembelajaran.

d. Bagi peneliti : Dapat dijadikan sebagai langkah awal sekaligus dapat menjadi sarana untuk pengembangan diri dalam memahami tipe kesalahan Newman siswa dalam menyelesaikan soal.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Penelitian Terdahulu yang Relevan

Sebagai pengembangan ilmu pengetahuan dan teori sebelumnya, maka perlu dikemukakan beberapa penelitian yang relevan dengan topik dalam penelitian ini. Penelitian yang relevan merupakan penelitian yang terdahulu digunakan sebagai acuan dan perbandingan penelitian yang dilakukan. Penelitian ini bersifat meneruskan penelitian sebelumnya untuk bisa memberikan beberapa manfaat pada dunia pendidikan khususnya pada pembelajaran matematika. Diantara penelitian yang telah ada:

1. Hasil penelitian Titis Satiti yang merupakan mahasiswa S1 Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun 2014 dengan judul “Analisis Dengan Prosedur Newman Terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan” Dalam penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa :

Peserta didik berusaha untuk mengimplementasikan prosedur Newman saat mengerjakan soal matematika. Namun, karena kurang terbiasa, sering terjadi adanya langkah yang tidak dilakukan, yaitu pada langkah memahami masalah dan transformasi. Untuk jenis kesalahan yang dilakukan peserta didik saat mengerjakan soal, tidak ada peserta didik yang melakukan jenis kesalahan membaca. Kesalahan baru dilakukan peserta didik pada saat memahami masalah. Jenis kesalahan yang dilakukan adalah kesalahan dalam memahami masalah. Penyebabnya adalah karena tidak paham dengan kalimat dalam soal dan tidak terbiasa dengan soal-soal seperti yang peneliti berikan, yaitu soal yang membutuhkan penafsiran kebahasaan. Selain itu soal yang diberikan oleh peneliti dianggap terlalu sulit. Jenis kesalahan selanjutnya yang dilakukan peserta didik adalah kesalahan kemampuan dalam memproses. Penyebabnya adalah karena kurang hati-hati dan terburu-buru dalam menjawab permasalahan yang diberikan, belum mampu mentransformasikan

kalimat bahasa sehari-hari ke dalam persamaan matematika, salah dalam memahami konsep aljabar terkait dengan perbandingan dan tidak bisa menggunakan rumus Pythagoras, dan salah atau kurang teliti dalam memilih diagonal layang-layang yang seharusnya adalah sisi-sisi layang-layang. Beberapa solusi yang bisa digunakan untuk meminimalkan kesalahan peserta didik adalah memberikan penguatan kembali kepada peserta didik dalam bidang aljabar dan keterampilan dalam menafsirkan kalimat bahasa sehari-hari menjadi pernyataan matematika.¹

2. Hasil penelitian Tuti Haryati yang merupakan mahasiswi S1 Jurusan Matematika Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang tahun 2015 dengan judul “Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Pemecahan Masalah Berdasarkan Prosedur Newman” Dalam penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa :

Subjek penelitian pada kategori kelompok atas mengalami kesalahan transformasi (T), keterampilan proses (P), dan penulisan (E), subjek penelitian pada kategori kelompok sedang mengalami kesalahan transformasi (T), penulisan (E), dan kecerobohan (X), serta subjek penelitian pada kategori kelompok bawah mengalami kesalahan memahami (C) dan transformasi (T) pada nomor soal yang berbeda. Penyebab *comprehension errors* (C), meliputi siswa. Penyebab *transformation errors* (T), meliputi kesalahan dalam merencanakan solusi dan tidak tepat memanipulasi aljabar dari soal. Penyebab *process skill errors* (P) meliputi kesalahan dalam menerapkan prosedur yang direncanakan dan kesalahan dalam melakukan operasi aljabar. Penyebab *encoding errors* (E), meliputi tidak membuat kesimpulan, tidak tepat menentukan hasil akhir penyelesaian, dan tidak mengecek kembali hasil pekerjaan. Selain itu, penyebab kesalahan tipe X adalah karena tergesa-gesa sehingga siswa tersebut tidak sengaja melakukan kesalahannya, dan siswa tersebut dapat memperbaiki kesalahannya sebelum mendapatkan bimbingan²

¹Tatis Satiti, “Analisis dengan Prosedur Newman Terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan”. Skripsi (Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2014), h. vii

²Tuti Haryati, “Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi PLSV dan PtSLV Berdasarkan Prosedur Newman”. Skripsi (Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2015). h.116

Berdasarkan penelitian tersebut, dapat dinyatakan bahwa terdapat persamaan dan perbedaan dengan judul penelitian yang peneliti lakukan. Perbedaan dari peneliti pertama terletak pada jenis penelitian yang digunakan, variabel lain yang dilibatkan dalam penelitian, dan lokasi penelitian. Baik pada peneliti pertama maupun kedua menggunakan jenis penelitian kualitatif, dan lokasi dilaksanakan ditempat yang berbeda dimana peneliti pertama dilaksanakan di kelas VII SMP Negeri 3 Ungaran Semarang dan peneliti kedua dilaksanakan di kelas VII SMP Negeri 2 Wonosobo. Dalam penelitian ini, penulis menggunakan jenis penelitian komparasi dengan melibatkan analisis dengan Prosedur Newman, dan dilaksanakan di kelas X Administrasi Perkantoran (ADM) SMK Negeri 1 Palopo tahun ajaran 2016/2017. Sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan antara judul skripsi dalam penelitian ini dengan penelitian terdahulu. Meskipun nantinya terdapat kesamaan yang berupa kutipan atau pendapat-pendapat yang berkaitan dengan analisis dengan Prosedur Newman.

B. Aspek – Aspek Pembelajaran Matematika

1. Teori Pembelajaran Matematika

Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku karena interaksi individu dengan lingkungan dan pengalaman. Perubahan tingkah laku tersebut bukan karena pengaruh obat-obatan atau zat kimia lainnya dan cenderung bersifat paramental,³ sedangkan menurut definisi lama, belajar adalah menambah dan

³Zainal Arifin, *Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik Prosedur*, (Cet. I; Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009), h. 10

mengumpulkan pengetahuan,⁴ sedangkan Skinner (dalam Pupuh Fathurrohman dan M. Sobry Sutikno) menjelaskan dalam bukunya *education: the teaching – learning process*, berpendapat bahwa belajar adalah suatu proses adaptasi atau penyesuaian tingkah laku yang berlangsung secara progresif.⁵

Berdasarkan definisi tersebut penulis dapat menarik kesimpulan bahwa belajar adalah suatu usaha yang dilakukan individu untuk memperoleh suatu perubahan tingkah laku yang baru, secara keseluruhan sebagai pengalaman individu itu sendiri dalam berinteraksi dengan lingkungannya.

Dengan demikian, pembelajaran dapat diartikan suatu kegiatan guru yang didalamnya terjadinya proses perpindahan unsur-unsur pengetahuan, keterampilan, dan sikap dari pendidik ke subjek yang sedang belajar.

Istilah matematika berasal dari bahasa Yunani “Mathein” atau “Manthenein”, yang artinya “mempelajari”, mungkin juga kata tersebut erat hubungannya dengan kata dari bahasa Sansakerta “Medha” atau “Widya” yang artinya “kepandaian”, “ketahuan”, atau “intelegenesi”.⁶ Suherman menyatakan bahwa matematika adalah pola berpikir, pola mengorganisasikan, pembuktian yang logika, matematika itu adalah bahasa yang menggunakan istilah yang

⁴Sri Anitah W, et.al., *Strategi Pembelajaran di SD*, (Cet. IV; Jakarta : Universitas Terbuka, 2008), h.54.

⁵Pupuh Fathurrohman dan M. Sobry Sutikno, *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islam*, (Cet. I; Bandung : Refika Aditama, 2010), h.5.

⁶Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, *Mathematical Intelligence; Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*, (Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007), h. 42

didefinisikan dengan cermat, jelas dan akurat, representasinya dengan simbol padat.⁷

Berdasarkan berbagai pendapat tersebut, maka dapat dinyatakan bahwa hakikat pembelajaran matematika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana sehingga peserta didik memperoleh kompetensi tentang bahan matematika yang dipelajari.

2. Analisis Kesalahan Prosedur Newman

Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal matematika adalah dengan melakukan analisis kesalahan. Hal tersebut diperlukan agar siswa mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan dan tidak melakukannya kembali.

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia, analisis adalah penyelidikan terhadap peristiwa (karangan, perbuatan, dsb) untuk mengetahui keadaan sebenarnya (sebab-musabab, duduk perkaranya, dsb),⁸ sedangkan Hastuti menjelaskan mengenai pengertian 'kesalahan' melawankan kata 'salah' dengan 'betul', maksudnya kata 'salah' berarti tidak betul, tidak menurut aturan yang telah ditetapkan. Kesalahan itu dapat disebabkan karena ketidaktahuan/kekhilafan jika dihubungkan dengan pemakaian kata.⁹ Berdasarkan pengertian tersebut, analisis kesalahan adalah penyelidikan terhadap penyimpangan, pelanggaran, dan

⁷Suherman, *Strategi Pembelajaran Matematika Konteporer*, (Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2003), h. 12

⁸Depdiknas, *Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa* (Cet.1, Edisi IV, Jakarta: PT Gramedia, 2008), h.58.

⁹Hastuti PH, S. *Sekitar Analisis Kesalahan Berbahasa Indonesia*, (Yogyakarta: Mitra Gama Widya, 2003), h. 19.

kekeliruan (kekhilafan) terhadap suatu kaidah, norma atau aturan yang telah ditentukan.

Dalam penelitian ini, analisis kesalahan yang akan dilakukan terbatas pada tipe kesalahan menurut Newman khususnya dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X ADM SMK Negeri 1 Palopo.

Metode analisis kesalahan Newman diperkenalkan pertama kali pada tahun 1977 oleh Anne Newman, seorang guru mata pelajaran matematika di Australia. Prosedur Newman adalah sebuah metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal uraian. Newman menerbitkan data berdasarkan sistem yang dia kembangkan untuk menganalisis kesalahan yang dibuat pada tugas-tugas tertulis. Tahapan tersebut yaitu membaca masalah (*readind*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*).¹⁰

Menurut Newman, ketika siswa ingin mendapatkan solusi yang tepat dari suatu masalah matematika dalam bentuk soal uraian maka siswa diminta untuk melakukan lima kegiatan berikut:

- a. Silahkan bacakan pernyataan tersebut. Jika kamu tidak mengetahui suatu kata tinggalkan saja.
- b. Katakan apa pernyataan yang diminta untuk kamu kerjakan.
- c. Katakan bagaimana kamu akan menemukan jawaban.
- d. Tunjukkan apa apa yang kamu kerjakan untuk memperoleh jawaban tersebut. Katakan dengan keras sehingga dapat dimengerti bagaimana kamu berpikir.
- e. Tuliskan jawaban dari pertanyaan tersebut.¹¹

¹⁰Prakitipong, N. & Nakamura, S. "Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure". (Journal of International Cooperation in Education, Vol.9, No.1, 2006) pp.111-122. h.113

¹¹White, A.L. "A Revaluation of Newman's Error Analysis". 2010. Online. Tersedia di www.mav.vic.edu.au/files/conferences/2009/08White.pdf [diakses 02 September 2016].

Dalam proses penyelesaian masalah, ada banyak faktor yang mendukung siswa untuk mendapatkan jawaban yang benar. Dalam menyelesaikan masalah terdapat dua jenis rintangan yang menghalangi siswa untuk mencapai jawaban yang benar, yaitu:

- a. Permasalahan dalam membaca dan memahami konsep yang dinyatakan dalam tahap membaca dan memahami masalah, dan
- b. Permasalahan dalam proses perhitungan yang terdiri atas transformasi, keterampilan memproses, dan penulisan jawaban.

Menurut Newman, ada 6 jenis kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan suatu permasalahan matematika.¹² Berikut dipaparkan dari jenis-jenis kesalahan menurut Newman yang peneliti kutip dari Singh, P., dkk:

- a. Kesalahan Membaca. Kesalahan membaca yaitu kesalahan yang dilakukan siswa pada saat membaca soal. Kesalahan membaca terjadi ketika siswa tidak mampu membaca kata-kata maupun simbol yang terdapat dalam soal.
- b. Kesalahan memahami masalah. Kesalahan memahami masalah adalah kesalahan yang dilakukan siswa setelah siswa mampu membaca permasalahan yang ada dalam soal namun tidak mengetahui apa yang harus ia selesaikan. Kesalahan memahami masalah terjadi ketika siswa mampu untuk membaca pertanyaan tetapi gagal dalam menyelesaikan masalah.
- c. Kesalahan Transformasi. Kesalahan transformasi adalah sebuah kesalahan yang dilakukan oleh siswa setelah siswa mampu memahami permasalahan yang terdapat dalam soal, namun tidak mampu memilih pendekatan untuk menyelesaikan permasalahan tersebut. Kesalahan transformasi merupakan sebuah kesalahan yang terjadi ketika siswa telah benar memahami pertanyaan dari soal yang diberikan, tetapi gagal untuk memilih operasi matematika yang tepat untuk menyelesaikan permasalahan tersebut.
- d. Kesalahan Kemampuan Memproses. Kesalahan kemampuan memproses adalah suatu kesalahan yang dilakukan siswa dalam proses perhitungan. Siswa mampu memilih pendekatan yang harus ia lakukan untuk menyelesaikan soal, tapi ia tidak mampu menghitungnya. Kesalahan disebut

¹²Jha, S. K.. *Mathematics Performance of Primary School Students in Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure*. International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences, Vol II.2012

kesalahan kemampuan memproses apabila siswa mampu memilih operasi yang diperlukan untuk menyelesaikan persoalan namun ia tak dapat menjalankan prosedur dengan benar.¹³

- e. Kesalahan Penulisan. Kesalahan penulisan adalah kesalahan yang dilakukan oleh siswa karena kurang telitinya siswa dalam menulis. Pada tahap ini siswa sudah mampu menyelesaikan permasalahan yang diinginkan oleh soal, tetapi ada sedikit kekurangan telitian siswa yang menyebabkan berubahnya makna jawaban yang ia tulis. Sebuah kesalahan masih tetap bisa terjadi meskipun siswa telah selesai memecahkan permasalahan matematika, yaitu siswa salah menuliskan apa yang ia maksudkan.¹⁴
- f. Kesalahan Kecerobohan atau Ketidaktercemerutan. Menurut White kesalahan karena kecerobohan karena ketika siswa mencoba menyelesaikan masalah dalam percobaan kedua, siswa tersebut mendapatkan jawaban yang benar, dan setelah guru mendengarkan jawaban siswa sesuai prosedur Newman maka guru dapat meyakinkan bahwa mula-mula siswa membuat kesalahan kecerobohan atau ketidaktercemerutan. Jika siswa gagal untuk mendapatkan jawaban yang benar dalam percobaan pertamanya menyelesaikan masalah tetapi berhasil pada percobaan berikutnya untuk masalah yang sama.¹⁵

3. Materi Trigonometri

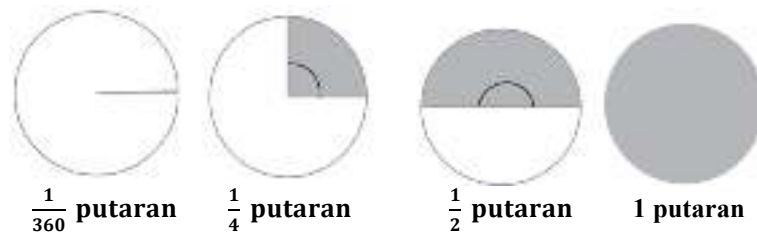
a. Ukuran Sudut (Derajat dan Radian)

Pada umumnya, ada dua ukuran yang digunakan untuk menentukan besar suatu sudut, yaitu derajat dan radian. Tanda “ $^{\circ}$ ” dan “ rad ” berturut-turut menyatakan simbol derajat dan radian. Singkatnya, pecahan penuh = 360° , atau 1° didefinisikan sebagai besarnya sudut yang dibentuk oleh $\frac{1}{360}$ kali putaran penuh. Perhatikan gambar berikut :

¹³Singh, P., Rahman, A.A., Sian Hoon, T. “*The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective*”. *Procedia on International Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010)*. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 8 (2010) 264-271. Shah Alam: University Technology MARA.. 2010.

¹⁴Ibid. h. 267

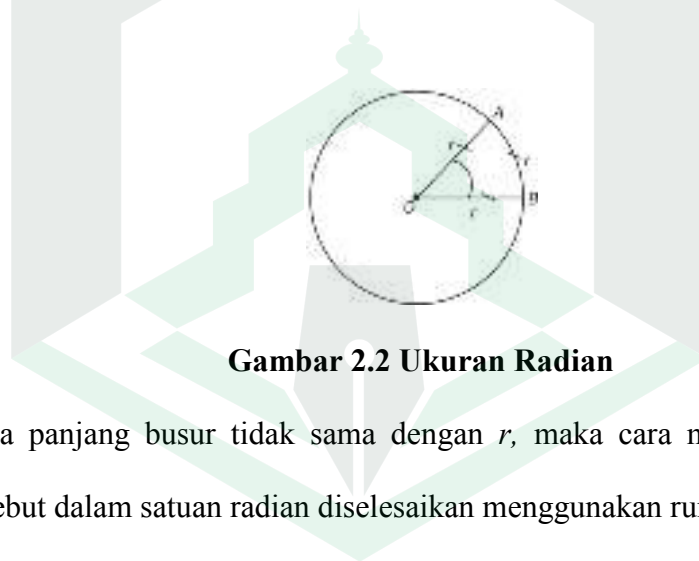
¹⁵White, A. L., “*Active Mathematics In Classrooms: Finding Out Why Children Make Mistakes – And Then Doing Something To Help Them*”. *Square One*, Vol 15, No 4, p.15-19. 2005. h 17



Gambar 2.1 Beberapa Besar Putaran/Rotasi

Berdasarkan gambar 2.1, dapat dideskripsikan untuk beberapa satuan putaran yang lainnya. Misalnya, untuk $\frac{1}{3}$ putaran, $\frac{1}{6}$ putaran, $\frac{2}{3}$ putaran.

Satu radian diartikan sebagai ukuran sudut pusat α yang panjang busurnya sama dengan jari-jari. Jika besar sudut $\text{AOB} = \alpha$, $\overline{AB} = r$, maka $\alpha = \frac{\overline{AB}}{r} = 1$ radian.



Gambar 2.2 Ukuran Radian

Jika panjang busur tidak sama dengan r , maka cara menentukan besar sudut tersebut dalam satuan radian diselesaikan menggunakan rumus perbandingan.

Lebih lanjut, hubungan satuan derajat dengan satuan radian, bahwa 1 putaran penuh sama dengan $2\pi \text{ rad}$. Seperti dinyatakan dalam definisi berikut:

$$\angle \text{AOB} = \frac{\overline{AB}}{r} \text{ rad dan } 360^\circ = 2\pi \text{ rad atau } 1^\circ = \frac{\pi}{180} \text{ rad atau } 1 \text{ rad} \cong 57,3^\circ$$

Dengan demikian dapat disimpulkan sebagai berikut :

- 1) Konversi x derajat ke *radian* dengan mengalikan $x \times \frac{\pi}{180^\circ}$
- 2) Konveksi x *radian* ke derajat dengan mengalikan $x \times \frac{180^\circ}{\pi}$

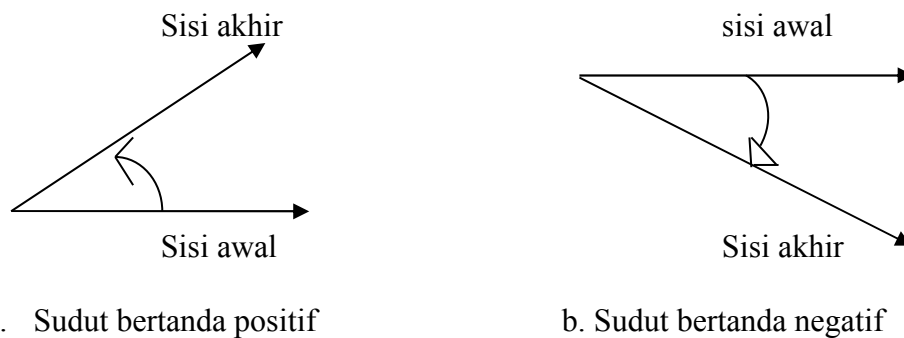
Contoh : $45^{\circ} = 45^{\circ} \times \frac{\pi}{180^{\circ}} \text{ rad} = \frac{\pi}{4} \text{ rad}$

$$\frac{3}{4} \pi \text{ rad} = \frac{2}{3} \pi \times \frac{180^{\circ}}{\pi} = 270^{\circ}$$

Berdasarkan kesimpulan tersebut, dapat dibentuk sebagai berikut:

- 1) $\frac{1}{4}$ putaran = $\frac{1}{4} \times 360 = 90^{\circ} \leftrightarrow 90^{\circ} = 90^{\circ} \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \frac{1}{2} \pi \text{ rad}.$
- 2) $\frac{1}{3}$ putaran = $\frac{1}{3} \times 360 = 120^{\circ} \leftrightarrow 120^{\circ} = 120^{\circ} \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \frac{2}{3} \pi \text{ rad}.$
- 3) $\frac{1}{2}$ putaran = $\frac{1}{2} \times 360 = 180^{\circ} \leftrightarrow 180^{\circ} = 180^{\circ} \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \pi \text{ rad}.$
- 4) $\frac{2}{3}$ putaran = $\frac{2}{3} \times 360 = 240^{\circ} \leftrightarrow 240^{\circ} = 240^{\circ} \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \frac{4}{3} \pi \text{ rad}.$
- 5) $\frac{3}{4}$ putaran = $\frac{3}{4} \times 360 = 270^{\circ} \leftrightarrow 270^{\circ} = 270^{\circ} \times \frac{\pi}{180} \text{ rad} = \frac{3}{4} \pi \text{ rad}.$

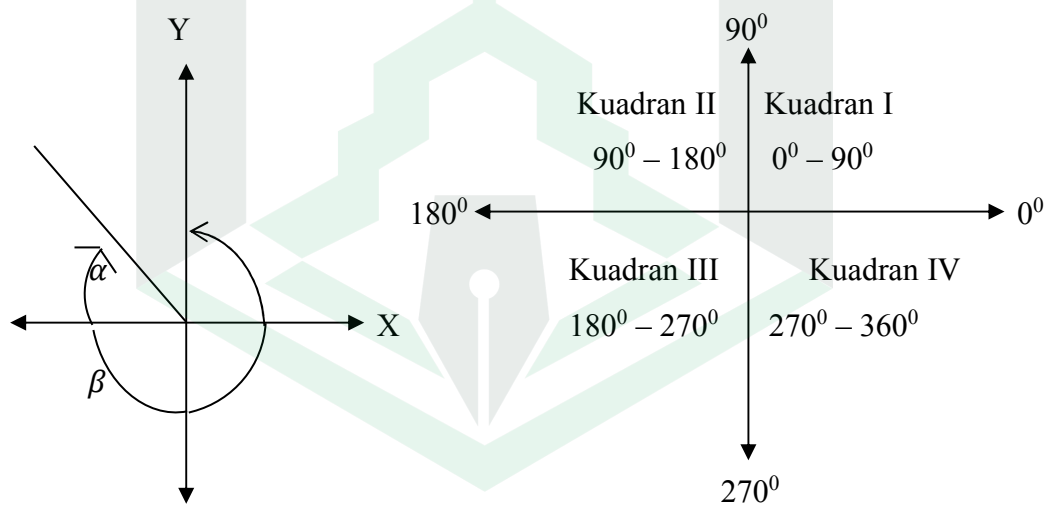
Selanjutnya, dalam pembahasan topik selanjutnya terdapat beberapa sudut (sudut istimewa) yang sering digunakan. Dalam kajian geometris, sudut didefinisikan sebagai hasil rotasi dari sisi awal (*initial side*) ke sisi akhir (*terminal side*). Selain itu, arah putaran memiliki makna dalam sudut. Suatu sudut bertanda “positif” jika arah putarannya berlawanan dengan arah putaran jarum jam, dan bertanda “negatif” jika arah putarannya searah dengan arah putaran jarum jam. Arah putaran sudut juga dapat diperhatikan pada posisi sisi akhir terhadap sisi awal. Untuk memudahkannya, mari kita cermati deskripsi berikut ini.



Gambar 2.3 Sudut Berdasarkan Arah Putaran

Dalam koordinat kartesius, jika sisi awal berimpit dengan sumbu x dan sisi terminal terletak pada salah satu kuadran pada koordinat kartesius, disebut sudut standar (baku). Jika sisi akhir berada pada salah satu sumbu pada koordinat tersebut, sudut yang seperti ini disebut pembatas kuadran yaitu 0° , 90° , 180° , 270° , dan 360° .

Sebagai catatan bahwa untuk menyatakan suatu sudut, lazimnya menggunakan huruf-huruf Yunani, seperti α (*alpha*), β (*betha*), γ (*gamma*), dan θ (*tetha*) juga menggunakan huruf kapital, seperti A, B, C, dan D. Selain itu, jika sudut yang dihasilkan sebesar α , maka sudut β disebut sudut *koterminal*, seperti yang dideskripsikan pada gambar berikut ini.



a. Sudut bertanda positif

b. Sudut bertanda negatif

Gambar 2.4 Sudut Secara Geometri Dan Pembatasan Kuadran

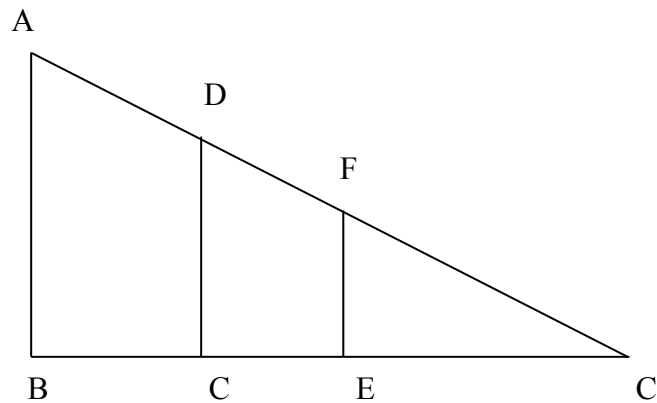
Trigonometri berasal dari bahasa Yunani, *trigonom* artinya tiga sudut, dan *metro* artinya mengukur. Ilmuwan Yunani di masa Helenistik, **Hipparchus** (190 B.C – 120 B.C) diyakini adalah orang yang pertama kali menemukan teori tentang trigonometri dari keingintahuannya akan dunia. Matematikawan Yunani lainnya,

Ptolemy sekitar tahun 100 mengembangkan penghitungan trigonometri lebih lanjut.

Khusus untuk perbandingan Trigonometri pada suatu segitiga siku-siku, rumusan *sinus*, *cosinus*, juga *tangen* diformulasikan oleh **Surya Siddhanta**, ilmuwan India yang hidup sekitar abad 3 SM. Hal tersebut dapat dilihat pada contoh berikut ini.

Contoh : Pak Yahya adalah seorang penjaga sekolah. Tinggi pak Yahya adalah 1,6 m. Dia mempunyai seorang anak, namanya Dani. Dani masih kelas II Sekolah Dasar. Tinggi badannya 1.2 m. Dani adalah anak yang baik dan suka bertanya. Dia pernah bertanya pada ayahnya tentang tinggi tiang bendera di lapangan itu. Dengan senyum. Ayahnya menjawab 8 m. Suatu sore, disaat dia menemui ayahnya membersihkan rumput liar di lapangan. Dani melihat bayangan setiap benda dibawah tanah. Dia mengambil tali meteran dan mengukur panjang bayangan ayahnya dan panjang bayangan tiang bendera, yaitu 3 m dan 15 m. Tetapi dia tidak dapat mengukur panjang bayangannya sendiri karena bayangannya mengikuti pergerakannya. Jika kamu sebagai Dani, dapatkan kamu mengukur bayangan kamu sendiri?

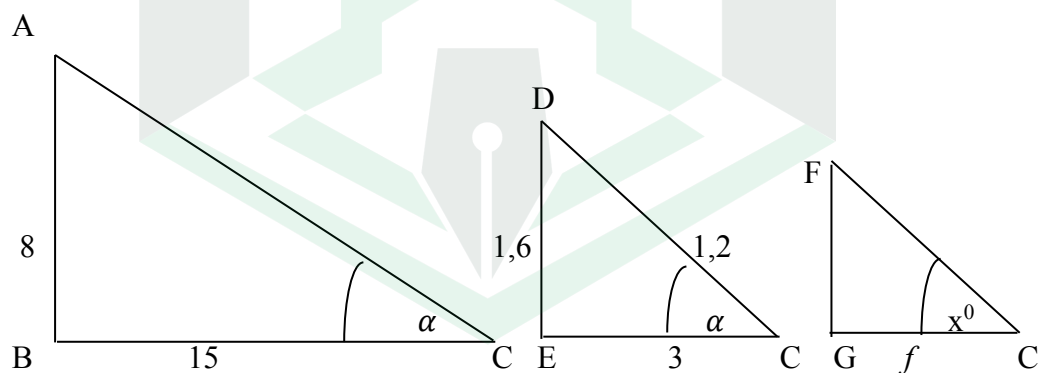
Konsep kesebangunan pada segitiga terdapat pada cerita tersebut.



Gambar 2.5 Segitiga Sebangun

Misalkan $AB =$ tinggi tiang bendera (8 m), $BC =$ panjang bayangan tiang (15 m), $DE =$ tinggi pak Yahya (1,6 m), $EC =$ panjang bayangan pak Yahya (3 m), $FG =$ tinggi Dani (1,2 m), dan $GC =$ panjang bayangan Dani (4,8 m).

Berdasarkan gambar segitiga di atas terdapat tiga segitiga, yaitu segitiga ABC , DEC dan FGC sebagai berikut.



Gambar 2.6 Kesebangunan

Karena $\triangle ABC$, $\triangle DEC$, dan $\triangle FGC$ adalah sebangun, maka berlaku

$$\frac{FG}{DE} = \frac{GC}{EC} \leftrightarrow \frac{1,2}{1,6} = \frac{f}{3} \rightarrow f = 2,25$$

Dengan menggunakan Teorema Pythagoras diperoleh nilai dari

$$FC = g = \sqrt{6,5025} = 2,55$$

Berdasarkan $\triangle ABC$, $\triangle DEC$, dan $\triangle FGC$ diperoleh perbandingan sebagai berikut

$$1) \frac{FG}{FC} = \frac{DE}{DC} = \frac{AB}{AC} = \frac{1,2}{2,55} = \frac{1,6}{3,4} = \frac{8}{17} = \frac{\text{sisi di depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = 0,47 \text{ (Demi)}$$

Perbandingan ini disebut dengan *sinus* sudut C, ditulis $\sin x^\circ = \frac{8}{17}$

$$2) \frac{GC}{FC} = \frac{EC}{DC} = \frac{BC}{AC} = \frac{2,25}{2,55} = \frac{3}{3,4} = \frac{15}{17} = \frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}} = 0,88 \text{ (Sami)}$$

Perbandingan ini disebut dengan *cosinus* sudut C, ditulis $\cos x^\circ = \frac{15}{17}$

$$3) \frac{FG}{GC} = \frac{DE}{EC} = \frac{AB}{BC} = \frac{1,2}{2,25} = \frac{1,6}{3} = \frac{8}{15} = \frac{\text{sisi di depan}}{\text{sisi di samping sudut}} = 0,53 \text{ (Desa)}$$

Perbandingan ini disebut dengan *tangen* sudut C, ditulis $\tan x^\circ = \frac{8}{15}$

Hubungan perbandingan sudut (lancip) dengan panjang sisi-sisi suatu segitiga siku-siku dinyatakan dalam definisi berikut.

1) *Sinus* C didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut

dengan sisi miring segitiga, ditulis $\sin C = \frac{\text{sisi di depan sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$

2) *Cosinus* C didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di samping

sudut dengan sisi miring segitiga, $\cos C = \frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi miring segitiga}}$

3) *Tangen* C didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi di depan sudut

dengan sisi di samping sudut, ditulis $\tan C = \frac{\text{sisi di depan sudut}}{\text{sisi di samping sudut}}$

4) *Cosecan* C didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring segitiga

dengan sisi di depan sudut, ditulis $\csc C =$

$\frac{\text{sisi miring segitiga}}{\text{sisi di depan sudut}}$ atau $\csc C = \frac{1}{\sin C}$

5) *Secan* C didefinisikan sebagai perbandingan panjang sisi miring segitiga

dengan sisi di samping sudut, ditulis $\sec C =$

$\frac{\text{sisi miring segitiga}}{\text{sisi di samping sudut}}$ atau $\sec C = \frac{1}{\cos C}$

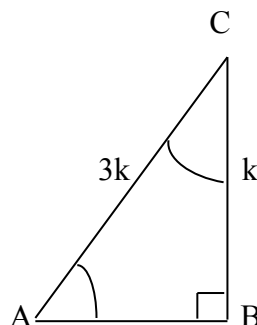
6) *Cotangen* C didefinisikan sebagai perbandingan sisi di samping sudut dengan sisi di depan sudut, ditulis $\cotan C = \frac{\text{sisi di samping sudut}}{\text{sisi di depan sudut}}$ atau $\cot C = \frac{1}{\tan C}$

Jika diperhatikan aturan perbandingan di atas, prinsip matematika lain yang perlu diingat kembali adalah Teorema Pythagoras. Selain itu, pengenalan akan sisi miring segitiga, sisi di samping sudut, dan sisi di depan sudut tentunya dapat mudah diperhatikan. Oleh karena yang telah didefinisikan perbandingan sudut untuk sudut lancip C .

Contoh : Diberikan segitiga siku-siku ABC , $\sin A = \frac{1}{3}$. Tentukan $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$, dan $\cot C$

Penyelesaian :

Diketahui $\sin A = \frac{1}{3}$, artinya $\frac{BC}{AC} = \frac{1}{3}$, lebih tepatnya, panjang sisi (BC) di depan sudut A dan panjang sisi miring (AC) segitiga ABC memiliki perbandingan 1: 3. Untuk menentukan nilai $\cos A$, $\tan A$, $\sin C$, $\cos C$, dan $\cot C$, kita memerlukan panjang sisi AB . Dengan menggunakan Teorema Pythagoras, diperoleh



Gambar 2.7 Segitiga Siku-siku di B

Berdasarkan segitiga siku-siku di atas, diperoleh hubungan :

$$\begin{aligned} AB^2 &= AC^2 - BC^2 \\ \Leftrightarrow AB &= \sqrt{(3k)^2 - (k)^2} \\ &= \sqrt{9k^2 - k^2} \\ &= \sqrt{8k^2} = \pm 2\sqrt{2}k \end{aligned}$$

Jadi, diperoleh panjang sisi $AB = 2\sqrt{2}k$. Dengan demikian diperoleh perbandingan trigonometri sebagai berikut:

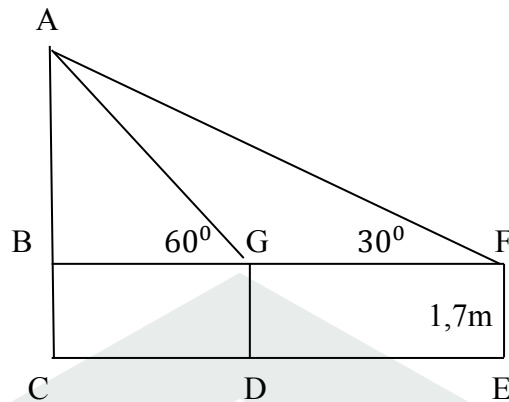
$$\begin{aligned} 1) \cos A &= \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ 2) \tan A &= \frac{BC}{AB} = \frac{k}{2\sqrt{2}k} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{1}{4}\sqrt{2} \\ 3) \sin C &= \frac{AB}{AC} = \frac{2\sqrt{2}k}{3k} = \frac{2\sqrt{2}}{3} \\ 4) \cos C &= \frac{BC}{AC} = \frac{k}{3k} = \frac{1}{3} \\ 5) \cot C &= \frac{BC}{AB} = \frac{k}{2\sqrt{2}k} = \frac{1}{2\sqrt{2}} \times \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2}} = \frac{\sqrt{2}}{4} = \frac{1}{4}\sqrt{2} \end{aligned}$$

Contoh : Dua orang guru dengan tinggi badan yang sama yaitu 170 cm sedang berdiri memandang puncak tiang bendera di sekolahnya. Guru pertama berdiri tepat 10 m di depan guru kedua. Jika sudut elevasi guru pertama 60° dan guru kedua 30° dapatkan kamu menghitung tinggi tiang bendera tersebut?

Penyelesaian:

Misalkan tempat berdiri tegak tiang bendera, dan kedua guru tersebut adalah suatu titik. Ujung puncak tiang bendera dan kepala kedua guru juga diwakili oleh suatu titik, dimana jika $AC =$ tinggi tiang bendera, $DG =$ tinggi guru

pertama, $EF =$ tinggi guru kedua, dan $DE =$ jarak kedua guru, maka diperoleh gambar sebagai berikut.



Gambar 2.8 Ilustrasi Soal Cerita

Penyelesaian : Berdasarkan ilustrasi di atas, maka diperoleh perbandingan sebagai berikut :

$$\text{Jika } \tan 60^{\circ} = \frac{AB}{BG} \leftrightarrow BG = \frac{AB}{\tan 60^{\circ}} \text{ dan}$$

$$\tan 30^{\circ} = \frac{AB}{BF} = \frac{AB}{10+BG} \leftrightarrow AB = (10 + BG) \times \tan 30^{\circ}$$

$$\leftrightarrow AB = \left(10 + \frac{AB}{\tan 60^{\circ}}\right) \times \tan 30^{\circ}$$

$$\leftrightarrow AB \times \tan 60^{\circ} = (10 \times \tan 60^{\circ} + AB) \times \tan 30^{\circ}$$

$$\leftrightarrow AB \times \tan 60^{\circ} = 10 \times \tan 60^{\circ} \times \tan 30^{\circ} + AB \times \tan 30^{\circ}$$

$$\leftrightarrow AB \times \tan 60^{\circ} - AB \times \tan 30^{\circ} = 10 \times \tan 60^{\circ} \times \tan 30^{\circ}$$

$$\leftrightarrow AB \times (\tan 60^{\circ} - \tan 30^{\circ}) = 10 \times \tan 60^{\circ} \times \tan 30^{\circ}$$

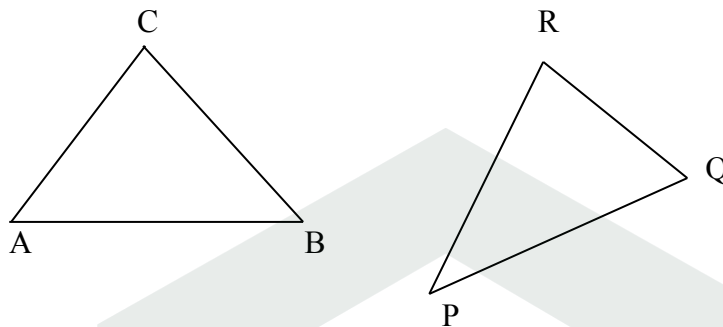
$$\leftrightarrow AB = \frac{10 \times \tan 60^{\circ} \times \tan 30^{\circ}}{\tan 60^{\circ} - \tan 30^{\circ}}$$

Jad, tinggi tiang bendera adalah

$$AC = AB + BC \text{ atau } AC = \left(\frac{10 \times \tan 60^{\circ} \times \tan 30^{\circ}}{\tan 60^{\circ} - \tan 30^{\circ}} + 1,7\right) \text{ m}$$

Untuk menentukan nilai $\tan 60^\circ$ dan $\tan 30^\circ$ akan dibahas pada subbab selanjutnya. Dengan demikian, tinggi tiang bendera dapat ditentukan.

Contoh : Diketahui segitiga siku-siku ABC dan PQR, seperti gambar berikut ini



Gambar 2.9 Dua Segitiga Yang Sebangun

Jika $\sin B = \sin Q$, maka buktikan bahwa sudut B = sudut Q.

Berdasarkan gambar diperoleh $\sin B = \frac{AC}{AB}$ dan $\sin Q = \frac{PR}{PQ}$

Akibatnya, $\frac{AC}{AB} = \frac{PR}{PQ}$ atau $\frac{AC}{PR} = \frac{AB}{PQ}$, dengan k bilangan positif

Dengan menggunakan Teorema Pythagoras, diperoleh bahwa

$$\begin{aligned} BC &= \sqrt{AB^2 - AC^2} = \sqrt{(k \cdot PQ)^2 - (k \cdot PR)^2} \\ &= \sqrt{k^2 \cdot [(PQ)^2 - (PR)^2]} = k \cdot \sqrt{(PQ)^2 - (PR)^2} \end{aligned}$$

$$QR = \sqrt{PQ^2 - PR^2}$$

Dengan demikian, $\frac{BC}{QR} = \frac{k \sqrt{PQ^2 - PR^2}}{PQ^2 - PR^2} = k$

Akibatnya diperoleh $\frac{AC}{PR} = \frac{AB}{PQ} = \frac{BC}{QR} = k$

Karena perbandingan sisi-sisi kedua segitiga sama, maka sudut B = sudut Q.¹⁶

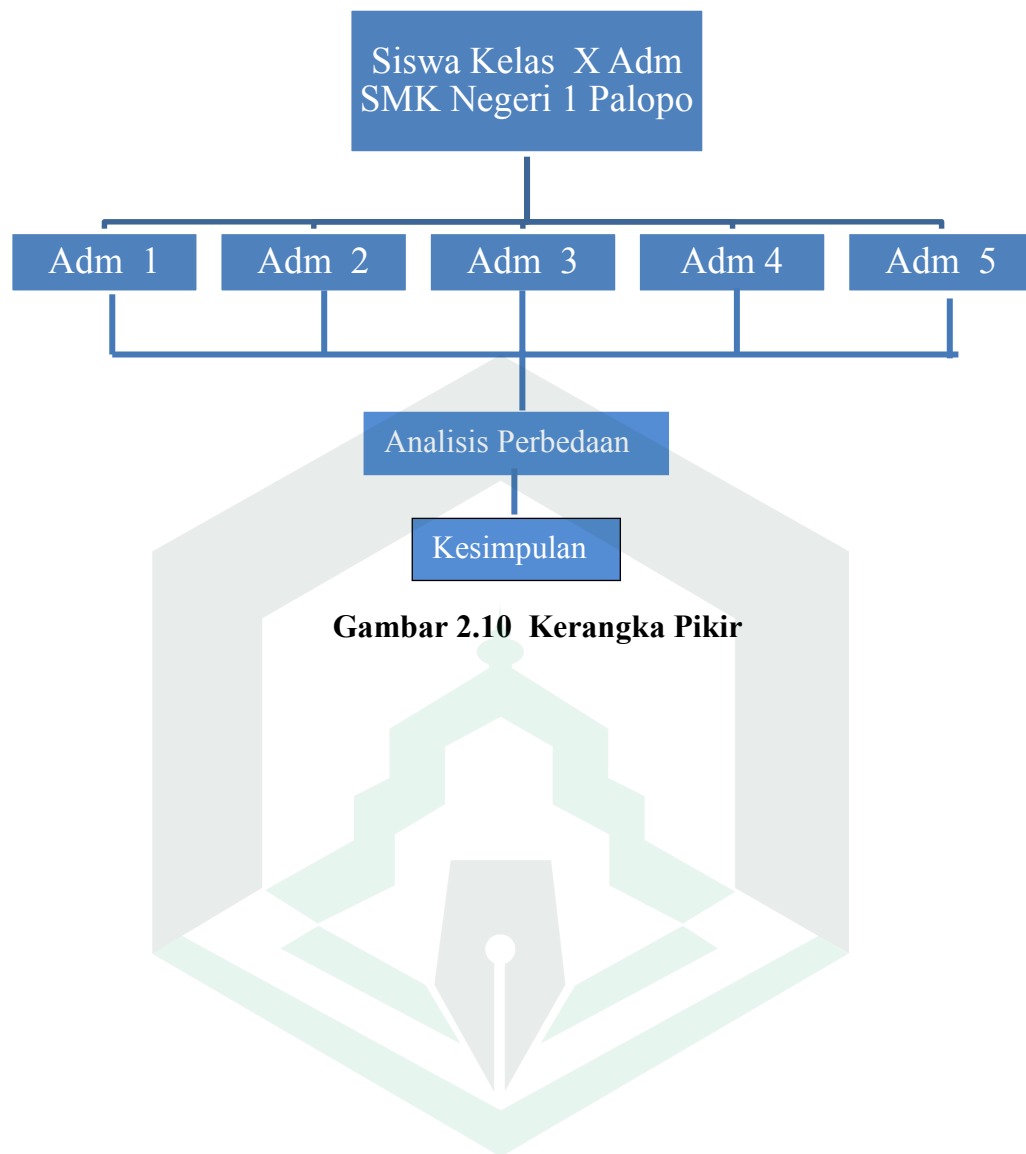
C. Kerangka Pikir

Kerangka pikir merupakan gambaran peneliti dalam mengkaji dan memahami permasalahan yang diteliti. Penelitian ini memfokuskan untuk melihat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.

Salah satu cara untuk mengetahui kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal trigonometri adalah melakukan analisis kesalahan. Hal tersebut diperlukan agar siswa mengetahui jenis kesalahan yang dilakukan dan tidak melakukannya kembali. Dalam penelitian ini, analisis kesalahan yang akan dilakukan terbatas pada tipe kesalahan menurut Newman yang merupakan metode untuk menganalisis kesalahan dalam soal uraian, dengan tahapan meliputi membaca masalah (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi masalah (*transformation*), keterampilan proses (*process skill*), dan penulisan jawaban akhir (*encoding*).

Setiap proses belajar selalu menghasilkan hasil belajar dan untuk mengetahui tingkat keberhasilan tersebut diadakan evaluasi dengan menggunakan tes. Adapun kerangka pikir dalam penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut:

¹⁶Bornok Sinaga, dkk. "Matematika". (Cet III; Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, 2016), h. 120 -140



Gambar 2.10 Kerangka Pikir

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Pendekatan dan Jenis Penelitian

Dalam penelitian ini, peneliti fokus ke analisis perbedaan tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo. Adapun pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif, dimana pendekatan kuantitatif ditandai dengan kegiatan menyelidiki, merenungkan tentang gejala – gejala perbuatan mendidik¹.

Jenis penelitian yang digunakan adalah studi komparasi tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo. Penelitian ini merupakan penelitian desain *ex-post facto*, karena variabel tidak dimanipulasikan atau diperlakukan, tetapi berlangsung dengan sendirinya tanpa dikendalikan peneliti. Kerlinger (dalam Sukardi) mendefinisikan bahwa penelitian *ex-post facto* merupakan penelitian di mana variabel-variabel bebas telah terjadi ketika peneliti mulai dengan pengamatan variabel terikat dalam suatu penelitian.²

B. Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di SMK Negeri 1 Palopo yang beralamat di Jln Muh. Kasim No 10 Kota Palopo. Adapun alasan peneliti memilih lokasi penelitian ini dikarenakan berdasarkan hasil observasi yang peneliti lakukan pada saat

¹Nana Syaodih Sukmadinata, “*Metode Penelitian Pendidikan*”. (Cet. III ; Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2007). h. 60

² Sukardi, *Metodologi Penelitian Pendidikan*, (Cet.II;Jakarta:Bumi Aksara, 2004), h.165.

melaksanakan PPL di kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo dimana hasil belajar matematika masih termasuk dalam kategori rendah atau di bawah rata-rata KKM. Berdasarkan wawancara dengan guru bidang studi diperoleh informasi bahwa salah satu penyebab rendahnya hasil ulangan harian siswa adalah kurangnya ketelitian siswa dalam mengerjakan soal sehingga terlihat banyak kesalahan – kesalahan yang dilakukan siswa dalam mengerjakan soal.

C. *Populasi dan Sampel*

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas objek/subjek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya.³ Adapun populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo yang berjumlah 150 siswa dengan rincian sebagai berikut:

Tabel 3.1: Populasi Penelitian

Kelas	Jumlah Siswa
X Adm 1	30
X Adm 2	31
X Adm 3	30
X Adm 4	31
X Adm 5	28
Jumlah	150

Sampel dapat diartikan sebagian atau wakil populasi yang akan diteliti. Untuk menentukan jumlah sampel, peneliti menggunakan teknik *simple random sampling dengan rumus Slovin* sebagai berikut:

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Administrasi*, (Cet. XVIII ; Bandung: Alfabeta, 2003), h.90.

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

Keterangan:

n = Sampel

N = Populasi

e = Persen kelonggaran ketidak telitian karena kesalahan pengambilan sampel yang masih ditolerir.

Berdasarkan jumlah populasi tersebut dengan tingkat kelonggaran ketidak telitian ditetapkan sebesar 10% maka dengan menggunakan rumus Solvin di atas diperoleh jumlah sampel sebanyak 60 siswa.

Teknik penarikan sampel dalam penelitian ini digunakan *multistage random sampling* (Proporsional Berimbang dan Acak). Sampel berimbang adalah pengambilan sampel dengan pertimbangan besar kecilnya sub populasi dan sampel acak adalah pengambilan sampel untuk menentukan masing-masing responden yang akan diberikan instrumen penelitian. Untuk menentukan besarnya jumlah subjek yang ditetapkan pada setiap sub populasi maka digunakan rumus sebagai berikut :

$$F_i = \frac{N_i}{n} \times 60$$

Keterangan :

F_i = Sampel setiap kelas

N_i = Sub populasi kelas i

n = Jumlah populasi

Tentang besarnya jumlah sampel setiap kelas dalam penelitian ini dapat dilihat dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 3.2 Sampel Penelitian

No	Kelas	Jumlah Siswa	Jumlah Sampel
1	X Adm 1	30	12
2	X Adm 2	31	12
3	X Adm 3	30	12
4	X Adm 4	31	12
5	X Adm 5	28	12
Jumlah		150	60

D. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini digunakan teknik pengumpulan data yaitu metode tes dan dokumentasi. Tes yang digunakan untuk memperoleh hasil tes dengan penilaian tipe kesalahan Newman dalam bentuk *essay test*. Data yang terkumpul merupakan skor untuk masing-masing individu dalam setiap kelas. Sedangkan dokumentasi digunakan untuk memperoleh data mengenai gambaran umum sekolah.

Data yang terkumpul merupakan skor untuk masing-masing individu dalam setiap kelompok. Skor tersebut mencerminkan hasil yang dicapai oleh siswa selama penelitian berlangsung dengan tujuan mendapatkan data.

E. Teknik Analisis Data

Adapun teknik analisis data yang di gunakan dalam penelitian ini adalah analisis uji instrumen dan analisis hasil penelitian.

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Dalam penelitian ini instrumen tes sebelum digunakan perlu diuji validitas dan reliabilitas. Validitas instrument yang digunakan dalam penelitian ini adalah validitas isi, dimana penulis meminta kepada sejumlah validator untuk memberikan penilaian terhadap instrument yang dibuat dengan memberi tanda ceklist pada kolom yang sesuai dalam matriks uraian aspek yang dinilai.

Adapun kegiatan yang dilakukan dalam proses analisis data kevalidan instrumen tes adalah sebagai berikut :

- a. Melakukan rekapitulasi hasil penilaian para ahli kedalam tabel yang meliputi : (1) aspek (A_i), (2) Kriteria (K_i), dan (3) hasil penilaian validator (V_{ij}).
- b. Mencari rerata hasil penilaian para ahli untuk setiap kriteria dengan rumus :

$$\overline{K_i} = \frac{\sum_{j=1}^n V_{ij}}{n}$$

Dengan :

$\overline{K_i}$ = rerata Kriteria ke-i

V_{ij} = skor hasil penilaian terhadap kriteria ke-i oleh penilaian ke-j

n = banyak penilai

- c. Mencari rerata tiap aspek dengan rumus

$$\overline{A_i} = \frac{\sum_{j=1}^n \overline{K_{ij}}}{n}$$

Dimana :

$\overline{A_i}$ = rerata kriteria ke-i

$\overline{K_{ij}}$ = rerata untuk aspek ke-i kriteria ke-j

n = banyak kriteria dalam aspek ke-i

- d. Mencari rerata total (\overline{X}) dengan rumus :

$$\overline{X} = \frac{\sum_{i=1}^n \overline{A_i}}{n}$$

Dengan :

\overline{X} = rerata total

$\overline{A_i}$ = rerata aspek ke i

n = banyak aspek

- e. Menentukan kategori validitas setiap kriteria K_i atau rerata aspek A_i atau rerata total \overline{X} dengan kategori validasi yang ditetapkan.
- f. Kategori validitas yang dikutip dari Nurdin sebagai berikut :

$3,5 \leq M \leq 4$ Sangat valid

$2,5 \leq M < 3,5$ valid

$1,5 \leq M < 2,5$ cukup valid

$M < 1,5$ tidak valid

Keterangan :

$GM = \overline{Ki}$ untuk mencari validitas setiap kriteria

$M = \overline{Ai}$ untuk mencari validitas setiap aspek

$M = \overline{X}$ untuk mencari validitas keseluruhan aspek⁴

Kriteria yang digunakan untuk memutuskan bahwa instrumen memiliki derajat validitas yang memadai adalah \overline{X} untuk keseluruhan aspek minimal berada dalam kategori cukup valid dan nilai Ai untuk setiap aspek minimal berada dalam kategori valid. Jika tidak demikian maka perlu dilakukan revisi ulang berdasarkan saran dari validator. Sampai memenuhi nilai M minimal berada dalam kategori valid.

a. Realibilitas

Syarat lainnya yang harus dipenuhi adalah reliabilitas. Suatu instrument penelitian dikatakan *reliable* jika alat ukur tersebut digunakan untuk melakukan pengukuran secara berulang kali maka alat tersebut tetap memberikan hasil yang sama dengan kondisi saat pengukuran tidak berubah. Ini berarti jika tes diberikan pada sejumlah subjek yang sama pada lain waktu, maka hasilnya akan tetap sama/relative sama. Reliabilitas merupakan tingkat ketepatan atau presisi suatu alat ukur. Suatu alat ukur mempunyai reliabilitas tinggi atau dapat dipercaya, apabila alat ukur tersebut mantap, stabil, dan dapat diandalkan. Uji realibilitas instrumen dalam penelitian ini menggunakan rumus sebagai berikut:⁵

$$R = \frac{\overline{d(A)}}{\overline{d(A)} - \overline{d(D)}}$$

⁴ Andi Ika Prasasti, *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Menerapkan Strategi Kognitif Dalam Pemecahan Masalah*, Tesis, (Makassar : UNM 2008), h. 77 – 78, td.

⁵Suharsimi Arikunto, *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*, (Ed. Revisi; Cet.III; Jakarta: Bumi Aksara, 2002), h.109.

Keterangan :

$$\frac{R}{d(A)} = \text{Percentage of Agreements}$$

$$\frac{d(A)}{d(A)} = 1 \text{ (Agreements)}$$

$$\frac{d(D)}{d(D)} = 0 \text{ (Disagreements)}^6$$

Adapun tolak ukur untuk menginterpretasikan derajat reliabilitas instrumen yang diperoleh adalah sesuai dengan tabel berikut:

Tabel 3.3 Interpretasi Realibilitas⁷

Koefisien Korelasi	Kriteria Realibilitas
0,81 < r ≤ 1,00	Sangat Tinggi
0,61 < r ≤ 0,80	Tinggi
0,41 < r ≤ 0,60	Cukup
0,21 < r ≤ 0,40	Rendah
0,00 < r ≤ 0,20	Sangat Rendah

2. Analisis Hasil Penelitian

a. Analisis Statistika Deskriptif

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini adalah analisis statistika deskriptif dan inferensial. Statistika deskriptif adalah statistik yang menggambarkan kegiatan berupa pengumpulan data, penyusunan data, pengolahan data, dan penyajian data dalam bentuk tabel, grafik, ataupun diagram, agar memberikan gambaran yang teratur, ringkas, dan jelas mengenai suatu keadaan atau peristiwa.⁸ Analisis statistik deskriptif digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik responden. Untuk mengetahui rata-rata, median, modus, varians, dan standar deviasi. Peneliti menggunakan bantuan Program SPSS untuk mempermudah pengolahan statistik deskriptif.

⁶Nurdin, *Model Pembelajaran Matematika yang Menumbuhkan Kemampuan Metakognitif untuk Menguasai Bahan Ajar*, (Disertasi, Surabaya: PPs UNESA, 2007), td.

⁷Subana M. dan Moersetyo Rahadi Sudrajat, *Statistik Pendidikan*, (Cet. I; Bandung: Pustaka Setia, 2000), h. 130.

⁸*Ibid.*, h. 12.

Adapun rumus yang digunakan untuk menghitung persentase masing-masing kategori kesalahan yang dilakukan oleh siswa adalah sebagai berikut :

$$P_i = \frac{n_i}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P_i = persentase masing-masing kategori kesalahan

n_i = banyaknya kesalahan untuk masing-masing kategori kesalahan

N = banyaknya kesalahan untuk seluruh kategori kesalahan

Klasifikasi persentase jenis kesalahan yang digunakan dalam penelitian ini merujuk pada pendapat Sutejo (dalam Mujayanti) sebagai berikut.⁹

Tabel 3.4 Kategori Kesalahan

Persentase	Kategori
$P_i \leq 55\%$	Sangat Tinggi
$40\% \leq P_i < 55\%$	Tinggi
$25\% \leq P_i < 40\%$	Cukup Tinggi
$10\% \leq P_i < 25$	Kecil
$P < 10\%$	Sangat Kecil

b. Analisis Statistika Inferensial

Analisis statistik inferensial adalah statistik yang berhubungan dengan penarikan kesimpulan yang bersifat umum dari data yang telah disusun dan diolah.¹⁰ Analisis statistik inferensial digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Statistik uji yang digunakan adalah uji-t. Namun sebelum dilakukan uji hipotesis dengan statistik uji-t untuk mengetahui hasil penilaian analisis kesalahan tipe Newman, terlebih dahulu dilakukan uji prasyarat untuk perbandingan k kelompok saling bebas, yaitu uji normalitas, homogen dan uji hipotesis.

⁹Mujayanti, *Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Statistika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Genteng*. (Jember : Universitas Jember, 2011), h.31

¹⁰*Ibid*

1) Uji Normalitas

Uji normalitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah data yang diteliti berasal dari populasi berdistribusi normal atau tidak. Data dikatakan berdistribusi normal apabila nilai *skewness* dan *kurtosis* terletak antara -2 dan +2.¹¹ Untuk menguji normalitas data sampel yang diperoleh, maka digunakan pengujian kenormalan data dengan *skewness* (nilai kemiringan) dan *kurtosis* (titik kemiringan) dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Nilai } skewness = \frac{skewness}{standart \text{ error of } skewness}$$

$$\text{Nilai } kurtosis = \frac{kurtosis}{standart \text{ error of } kurtosis}$$

2) Uji Homogenitas

Uji homogenitas dimaksudkan untuk mengetahui apakah kedua kelompok berasal dari populasi yang homogen. Dalam penelitian ini, peneliti menguji homogenitas dengan menggunakan SPSS dimana dengan memperhatikan nilai sig. pada tabel *Test of Homogeneity of Variances*. Jika sig. < 0,05 maka asumsi kehomogenan variance tidak terpenuhi. Jika sig. > 0,05, maka asumsi kehomogenan variance terpenuhi.

Setelah menguji normalitas dan homogenitas varians, selanjutnya dilakukan uji hipotesis atau komparasi dengan menggunakan uji Anova 1 arah melalui aplikasi SPSS dengan memperhatikan output ANOVA. Adapun pengambilan keputusan dengan cara membandingkan nilai p (probabilitas signifikansi) dengan nilai α , tolak H_0 bila $p < \alpha$ dan terima H_0 bila $p \geq \alpha$. Dimana

¹¹Purbayu Budi Santosa dan Ashari, *Analisis statistik dengan Microsoft Excel & SPSS*.(Yogyakarta : Andi offset, 2005), h.235

dalam penelitian ini, hipotesis statistik yang diuji adalah:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2 = \mu_3 = \mu_4 = \mu_5$$

H_1 : minimal ada 2 μ_i tak sama



BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Gambaran Umum SMK Negeri 1 Palopo

Kabupaten Luwu sebagai salah satu kabupaten yang luas dengan penduduk yang besar menuntut agar penduduknya mendapat pendidikan yang memadai dan merata. Sampai pada tahun 1960, Kabupaten Luwu dengan Ibu Kota Palopo baru memiliki SMA Negeri, sedangkan tamatan SMP banyak yang tidak lanjut, karena hanya ditampung pada satu SMA tadi. Yang lain tidak lanjut, atau pindah ke kota lain untuk melanjutkan. Pada tahun 1964, SPG Negeri dibuka, kemudian pada tahun 1965, SMEA Negeri dibuka.

Pada waktu pembukaan SMEA di Palopo, murid hanya berjumlah 93 orang. Pada tahun yang berikut, SMEA semakin meningkat muridnya menjadi 150 orang. Dari tahun ke tahun murid semakin bertambah, sampai harus diadakan seleksi bagi yang diterima. Pada tahun 1965, SMEA Negeri Palopo mendapat SK (Surat Keputusan) Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Jakarta, dan baru diterima SK pada bulan Juni 1967. Sebagai Kepala Sekolah pertama ditetapkan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan adalah Zakaria Mangeke, BA terhutung 1 Agustus 1965 (NO.56/B.3/Kej.tgl 11 Maret 1967). Selain dari penetapan Kepala Sekolah, SMEA Negeri juga diberi bantuan bangunan dalam rangka PELITA I yaitu 5 ruang belajar permanen. Syukur sekali, pada waktu itu KODIM 1405 Sawerigading Palopo memberikan sebidang tanah seluas 2 Ha tempat membangun gedung permanen tersebut (dekat mesjid Salolo) yang sudah dipakai sekarang ini.

Pada awal pemangunan gedung SMEA dilengkapi dengan ruang teori, ruang praktek mengetik, akuntansi, stenografi, perkantoran, ketata niagaan dan ruang perpustakaan. Buku dengan alat praktek dilengkapi seperti keberadaan mesin ketik, komputer dan lainnya. Pada tahun 1990, Bapak Zakaria Mangeke diperintahkan pindah untuk menjadi Pengawas SMTA se-Sulawesi Selatan di Makassar. Pada tanggal 1 Juni 1990, diadakan pergantian Kepala Sekolah ke M. Baharuddin, BA. Setelah masa periode Beliau berakhir sekitar tahun 1999, digantikan oleh pejabat sementara yaitu Bapak Ismail Beddu dan kemudian digantikan oleh Drs. Andi Darwin sampai akhirnya Beliau meninggal dunia, lalu digantikan posisinya oleh Drs. H. Mashalim, MM, sehingga kepemimpinan Drs. Hasan, M.Si, dari tahun 2003 sampai 2013. Tahun 2013 sampai 2015 dipimpin oleh Drs. Adullah Saleng. Tanggal 15 Juli 2015 sampai 21 Desember 2015, SMK Negeri 1 Palopo dipimpin oleh Idrus Dewa, S.Pd.,M.Si. Kemudian jabatan Kepala Sekolah SMK Negeri 1 Palopo dijabat oleh Drs. Muh. Nasur, MT, tanggal 22 Desember 2015 sampai sekarang.¹

Adapun Visi dan Misi SMK Negeri 1 Palopo

1. Visi : Menjadi Sekolah rujukan yang menghasilkan Sumber Daya Manusia yang berprestasi, berakhlak mulia, terampi; mandiri dan dapat melanjutkan Pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi dengan berpijak pada Budaya dan Karakter Bangsa.

¹Dokumen Tata Usaha SMK Negeri 1 Palopo

2. Misi

a. Mengembangkan sumber daya secara optimal dalam rangka mempersiapkan siswa di era global.

b. Melaksanakan pendidikan kejuruan yang berkarakter kebangsaan, kewirausahaan, dan berbudaya lingkungan, yang relevan dengan kebutuhan dunia usaha/industri dan masyarakat.

c. Melaksanakan pembelajaran berbasis Teknologi Informasi.

d. Menghasilkan Tamatan yang dapat berkarir dalam bidangnya untuk bekerja, berwirausaha, atau melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.²

Guru adalah unsur manusiawi dalam pendidikan yang bertugas sebagai fasilitator untuk memantu peserta didik dalam mengembangkan seluruh potensi kemanusiaannya, baik secara formal maupun non formal menuju insan kamil.

Keadaan Guru di SMK Negeri 1 Palopo dapat dilihat pada tabel berikut.

Selanjutnya, siswa merupakan komponen yang sangat penting dalam sistem pendidikan, sebagai siswa harus memenuhi kewajiban, etika serta melaksanakannya. Namun, hal itu tidak terlepas dari keterlibatan pendidik, karena seorang pendidik harus memahami dan memberikan pemahaman tentang dimensi-dimensi yang terdapat didalam siswa terhadap siswa itu sendiri. Berikut ini dikemukakan keadaan siswa SMK Negeri 1 Palopo.

²Kepala Sekolah Drs. Muh. Nasir, MT, Wawancara, SMK Negeri 1 Palopo, tanggal 23 Januari 2017.

Tabel 4.2 Daftar Jumlah Siswa SMK Negeri 1 Palopo

NO	KELAS	RO MB EL	KEADAAN SISWA						
			AKHIR BULAN			JUMLAH			
			L	P	JLH	L	P	JLH	
1	X	Tek. Komputer dan Jaringan	4	68	62	131	136	377	540
		Tata Boga	1	7	23	30			
		Akuntansi	5	30	131	161			
		Adm. Perkantoran	5	33	124	157			
		Pemasaran	2	25	37	62			
2	XI	Tek. Komputer dan Jaringan	2	31	34	65	107	267	374
		Akuntansi	5	23	115	138			
		Adm. Perkantoran	5	35	90	125			
		Pemasaran	2	18	28	46			
3	XII	Tek. Komputer dan Jaringan	2	32	28	60	103	284	387
		Akuntansi	5	33	114	147			
		Adm. Perkantoran	5	23	110	133			
		Pemasaran	2	15	32	47			
JUMLAH		45	373	928	1301	373	928	1301	

Sumber : Tata Usaha SMK Negeri 1 Palopo tanggal 27 Januari 2017

Sebagai sekolah yang menghimpun semua tingkatan sekolah maka tentunya sekolah ini mempunyai banyak gedung yang dijadikan sebagai sarana dan prasarana ataupun fasilitas, termasuk pada siswa SMK Negeri 1 Palopo yang dapat merasakan fasilitas tersebut. Adapun sarana dan prasarana SMK Negeri 1 Palopo adalah sebagai berikut:

Tabel 4.3 Sarana dan Prasarana SMK Negeri 1 Palopo

No	Jenis Sarana	Keadaan			Jumlah
		Baik	Rusak Ringan	Rusak Berat	
1	R. Kelas	38	-	-	38
2	R. Kepala Sekolah	1	-	-	1
3	R. Guru	1	-	-	1

4	R. Perpustakaan	1	-	-	1
5	R. SIM	1	-	-	1
6	R. Mengetik	2	-	-	2
7	R. Cafetaria	1	-	-	1
8	R. Pos Jaga	1	-	-	1
9	WC	13	13		13
10	R. Serba Guna (Aula)	1	-	-	1
11	R. Tata Usaha	1	-	-	1
12	Gudang	1	-	-	1
13	R. Wakasek	1	-	-	1
14	R. BP/Bk	1	-	-	1
15	R. Mini Office	1	-	-	1
16	R. Bendahara Rutin	1	-	-	1
17	R. Bendahara Komite	1	-	-	1
18	R. Praktek Akuntansi	1	-	-	1
19	R. Praktek Perkantoran	1	-	-	1
20	R. Lab Bahasa	1	-	-	1
21	R. Lab Multimedia	1	-	-	1
22	Parkiran	2	-	-	2
23	Rumah Jaga	1	-	-	1
24	Lap. Basket	1	-	-	1
25	Lap. Volly	1	-	-	1
26	R. Prak. Pemasaran	1	-	-	1
27	PR. Prak. UJP	1	-	-	1
28	R. Lab. Komputer	3	-	-	3

Sumber : Tata Usaha SMK Negeri 1 Palopo tanggal 27 Januari 2017

B. Hasil Penelitian

1. Analisis Uji Coba Instrumen

Instrumen tes sebelum digunakan terlebih dahulu diberikan kepada validator untuk mengetahui kevalidan soal. Adapun hasil perolehan yang diberikan oleh validator dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Isi Soal

Bidang Telaah	Kriteria	Skala Penilaian 1 2 3 4	K	\bar{X}	Ket
Materi Pertanyaan	1. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur	$\frac{4 + 3}{2}$	3,5	3,5	SV
	2. Batasan pernyataan dinyatakan dengan jelas	$\frac{3 + 4}{2}$	3,5		
	3. Mencakup materi secara representatif	$\frac{4 + 3}{2}$	3,5		
Konstruksi	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas	$\frac{3 + 4}{2}$	3,5	3,3	V
	2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda	$\frac{3 + 3}{2}$	3		
	3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas	$\frac{3 + 4}{2}$	3,5		
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar	$\frac{3 + 4}{2}$	3,5	3,3	V
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti	$\frac{3 + 3}{2}$	3		
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal oleh responden	$\frac{4 + 3}{2}$	3,5		
Waktu	1. Waktu yang digunakan sesuai	$\frac{3 + 4}{2}$	3,5	3,5	SV
Rata-rata penilaian total (\bar{X})			3,41		V

Berdasarkan tabel tersebut diperoleh informasi instrument tes yang berjumlah 5 nomor soal dinyatakan valid. Setelah tes dinyatakan valid selanjutnya dilakukan uji reliabilitas sebagai berikut.

Tabel 4.5 Hasil Reliabilitas Soal

Bidang Telaah	Kriteria	Skala Penilaian				$d(A)$	$\overline{d(A)}$
		0.25	0.5	0.75	1		
Materi Pertanyaan	1. Soal-soal sesuai dengan aspek yang diukur			$\frac{1+1}{2}$		0,87	0,87
	2. Batasan pertanyaan dinyatakan dengan jelas			$\frac{1+1}{2}$		0,87	
	3. Mencakup materi secara representatif			$\frac{1+1}{2}$		0,87	
Konstruksi	1. Petunjuk mengerjakan soal dinyatakan dengan jelas			$\frac{1+1}{2}$		0,87	0,8
	2. Kalimat soal tidak menimbulkan penafsiran ganda			$\frac{0,75+0,75}{2}$		0,75	
	3. Rumusan pertanyaan soal menggunakan kalimat tanya atau perintah yang jelas			$\frac{1+1}{2}$		0,87	
Bahasa	1. Menggunakan bahasa yang sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar			$\frac{1+1}{2}$		0,87	0,8
	2. Menggunakan bahasa yang sederhana dan mudah dimengerti			$\frac{0,75+0,75}{2}$		0,75	
	3. Menggunakan istilah (kata-kata) yang dikenal responden			$\frac{1+1}{2}$		0,87	
Waktu	1. Waktu yang digunakan sesuai			$\frac{1+1}{2}$		0,87	0,87
Rata-rata penilaian total (\bar{X})						0,83 (ST)	

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan bahwa tingkat kereliabelan soal sangat tinggi dimana pada uji instrumen soal sebesar 0,83.

2. Analisis Hasil Penelitian

- a. Tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo

Dalam penelitian ini, peneliti memberikan tes kepada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo untuk melihat jenis tipe kesalahan Newman yang dilakukan

siswa. Adapun tipe kesalahan Newman meliputi membaca soal (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi (*transformation*), kemampuan memproses (*process skill*), dan penulisan jawaban (*encoding*). Adapun perolehan kesalahan yang dilakukan siswa dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.6 Perolehan Kesalahan Tipe Newman dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri

NO	KELAS	Tipe Kesalahan Newman (%)				
		1	2	3	4	5
1	Adm 1	0	2,49	9,27	28,39	59,85
2	Adm 2	0	4,24	11,95	32,98	50,83
3	Adm 3	0,48	3	10,59	28,9	57,03
4	Adm 4	0	0	9,58	34,15	56,27
5	Adm 5	0	0	11,07	33	55,93
Rata - rata		0,096	1,946	10,492	31,484	55,982

Keterangan : 1 : Kesalahan Membaca; 2 : Kesalahan Menulis; 3:Kesalahan Masalah; 4 : Kesalahan Transformasi; 5: Kesalahan Kemampuan Proses

Berdasarkan tabel tersebut menunjukkan siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo dominan melakukan kesalahan tipe Newman pada aspek kesalahan kemampuan proses sebesar 55,982%.

b. Analisis perbedaan tipe kesalahan Newman

Dalam tahap analisis hasil penelitian ini dilakukan analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial.

1) Analisis Statistik Deskriptif

Berdasarkan hasil tes trigonometri siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo diperoleh informasi gambaran karakteristik distribusi skor tes selengkapnya dapat dilihat dari tabel berikut:

Tabel 4.7 Deskripsi Perolehan *Test* Siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo

	XAdm1	XAdm2	XAdm3	XAdm4	XAdm5
N Valid	12	12	12	12	12
Missing	0	0	0	0	0
Mean	18,3333	27,9167	32,9167	18,7500	19,8333
Median	15,0000	30,0000	30,0000	17,5000	21,5000
Mode	15,00	30,00	30,00	5,00	23,00
Std. Deviation	9,84732	9,87613	12,33221	13,33570	3,85730
Variance	96,970	97,538	152,083	177,841	14,879
Skewness	,301	-,828	-,861	,528	-,886
Std. Error of Skewness	,637	,637	,637	,637	,637
Kurtosis	-,938	2,162	1,202	-,678	-,886
Std. Error of Kurtosis	1,232	1,232	1,232	1,232	1,232
Range	30,00	40,00	45,00	40,00	10,00
Minimum	5,00	5,00	5,00	5,00	13,00
Maximum	35,00	45,00	50,00	45,00	23,00
Sum	220,00	335,00	395,00	225,00	238,00

Berdasarkan tabel 4.7 yang menggambarkan tentang distribusi skor tes trigonometri, menunjukkan bahwa pada kelas X Adm 1 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 18,33 berada dalam kategori kecil, kelas X Adm 2 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 27,92 berada dalam kategori cukup tinggi, kelas X Adm 3 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 32,92 berada dalam kategori cukup tinggi, kelas X Adm 4 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 18,75 berada dalam kategori kecil, dan kelas X Adm 5 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 19,83 berada dalam kategori kecil.

2) Analisis Statistik Inferensial

Dalam analisis statistik inferensial diawali dengan pengujian normalitas data. Dalam penelitian ini dengan menggunakan uji skewness kurtosis. Berdasarkan tabel 4.7 diperoleh semua data berdistribusi normal karena nilai *skewness* dan *kurtosis* terletak antara -2 dan +2.

Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan uji homogenitas seperti yang terlihat pada lampiran, dimana dengan memperhatikan tabel *Test of Homogeneity of Variances* dimana nilai *Levene Statistic* = 3,087 dan nilai F pada tabel anova = 4,752. Selain itu, pada tabel yang sama juga dapat ditentukan berdasarkan nilai sig. dimana berdasarkan tabel 4.8, nilai sig. = 0,063 dan jika dibandingkan dengan $\alpha = 0,05$, maka diperoleh asumsi kehomogenan variance terpenuhi.

Tabel 4.8 Test of Homogeneity of Variances

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
3,087	4	55	,063

Tabel 4.9 ANOVA

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2050,433	4	512,608	4,752	,002
Within Groups	5932,417	55	107,862		
Total	7982,850	59			

Setelah diperoleh bahwa data hasil penelitian berdistribusi normal dan bervarians homogen maka dilanjutkan dengan uji hipotesis, dalam hal ini

menggunakan uji anova. Pengambilan keputusan dengan cara membandingkan nilai p (probabilitas signifikansi) dengan nilai α dimana tolak H_0 bila $p < \alpha$ dan terima H_0 bila $p \geq \alpha$. Berdasarkan tabel ANOVA seperti pada tabel 4.9 diperoleh $p\text{-value} = 0,002$ jika dibandingkan dengan $\alpha = 0,05$, diperoleh kesimpulan tolak H_0 . Dengan demikian terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.

Dalam uji anova, dilakukan uji lanjut (Post Hock Test). Oleh karena data homogen, maka peneliti menggunakan uji Scheffe dan diperoleh semua kelas berbeda dengan kelas lainnya dengan rata-rata perbedaan (*mean difference*) sebagaimana terlampir.

C. Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo. Adapun data yang diperoleh melalui instrumen tes. Data yang diperoleh dianalisis dengan tahapan analisis uji coba instrumen, analisis statistik deskriptif dan analisis statistik inferensial.

Dalam analisis uji coba instrumen, sebelum angket motivasi belajar diberikan kepada responden sampel, angket diuji cobakan terlebih dahulu dengan menggunakan uji validitas isi dan validitas item. Berdasarkan hasil validasi isi diperoleh nilai rata-rata bidang telaah angket = 0,81 termasuk dalam kategori sangat valid.

Pemberian tes kepada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo dilakukan untuk melihat jenis tipe kesalahan Newman yang dilakukan siswa.

Adapun tipe kesalahan Newman meliputi membaca soal (*reading*), memahami masalah (*comprehension*), transformasi (*transformation*), kemampuan memproses (*process skill*), dan penulisan jawaban (*encoding*). Adapun perolehan kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo dominan melakukan kesalahan tipe Newman pada aspek kesalahan kemampuan proses sebesar 55,982%. Sedangkan tipe kesalahan yang paling sedikit dilakukan adalah kesalahan membaca.

Selanjutnya, hasil analisis data secara statistik deskriptif menunjukkan pada kelas X Adm 1 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 18,33 berada dalam kategori kecil, kelas X Adm 2 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 27,92 berada dalam kategori cukup tinggi, kelas X Adm 3 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 32,92 berada dalam kategori cukup tinggi, kelas X Adm 4 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 18,75 berada dalam kategori kecil, dan kelas X Adm 5 dari 12 siswa mempunyai nilai rata-rata kesalahan tipe Newman adalah 19,83 berada dalam kategori kecil.

Dalam analisis statistik inferensial diawali dengan pengujian normalitas data. Dalam penelitian ini dengan menggunakan uji skewness kurtosis. Berdasarkan tabel 4.6 diperoleh semua data berdistribusi normal karena nilai *skewness* dan *kurtosis* terletak antara -2 dan +2. Setelah data dinyatakan berdistribusi normal, selanjutnya dilakukan uji homogenitas. Berdasarkan uji homogenitas dengan memperhatikan tabel *Test of Homogeneity of Variances* dimana nilai *Levene Statistic* = 3,087 dan nilai F pada tabel anova = 4,752. Selain

itu, pada tabel yang sama juga dapat ditentukan berdasarkan nilai sig. dimana nilai sig. = 0,063 dan jika dibandingkan dengan $\alpha = 0,05$, maka diperoleh asumsi kehomogenan variance terpenuhi.

Setelah diperoleh bahwa data hasil penelitian berdistribusi normal dan bervarians homogen maka dilanjutkan dengan uji hipotesis, dalam hal ini menggunakan uji anova. Pengambilan keputusan dengan cara membandingkan nilai p (probabilitas signifikansi) dengan nilai α dimana tolak H_0 bila $p < \alpha$ dan terima H_0 bila $p \geq \alpha$. Berdasarkan tabel ANOVA seperti pada tabel 4.8 diperoleh p-value = 0,002 jika dibandingkan dengan $\alpha = 0,05$, diperoleh kesimpulan tolak H_0 . Dengan demikian, terdapat perbedaan tipe kesalahan Newman dalam penyelesaian soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo.

Berdasarkan hasil penyelesaian siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo untuk materi tigonometri diperoleh hasil *reading error* merupakan tipe kesalahan, yaitu siswa tidak dapat membaca kata kunci atau simbol yang disampaikan dalam soal yang menghalangi siswa untuk memproses lebih lanjut ke pemecahan masalah yang tepat. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, diketahui bahwa siswa kurang teliti dalam membaca soal. Kesalahan siswa dalam membaca soal membuat siswa salah dalam menjawab pertanyaan.

Comprehension error merupakan tipe kesalahan dimana siswa bisa membaca semua kata dalam soal, tetapi tidak bisa memahami semua arti kata, selain itu tidak bisa memproses lebih lanjut ke pemecahan masalah yang tepat. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, diketahui bahwa siswa masih belum memahami konsep yang diajarkan.

Transformation error merupakan tipe kesalahan dimana siswa mengerti apa yang ditanyakan soal, tetapi tidak dapat mengidentifikasi operasi, atau deretan operasi yang tepat yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, diketahui bahwa siswa masih belum menguasai langkah-langkah dalam mengerjakan soal tersebut.

Process skills error merupakan tipe kesalahan dimana siswa mampu mengidentifikasi operasi yang tepat, tetapi tidak tahu langkah-langkah yang dibutuhkan untuk melakukan operasi-operasi tersebut secara akurat. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, diketahui bahwa siswa salah dalam menghitung hasil.

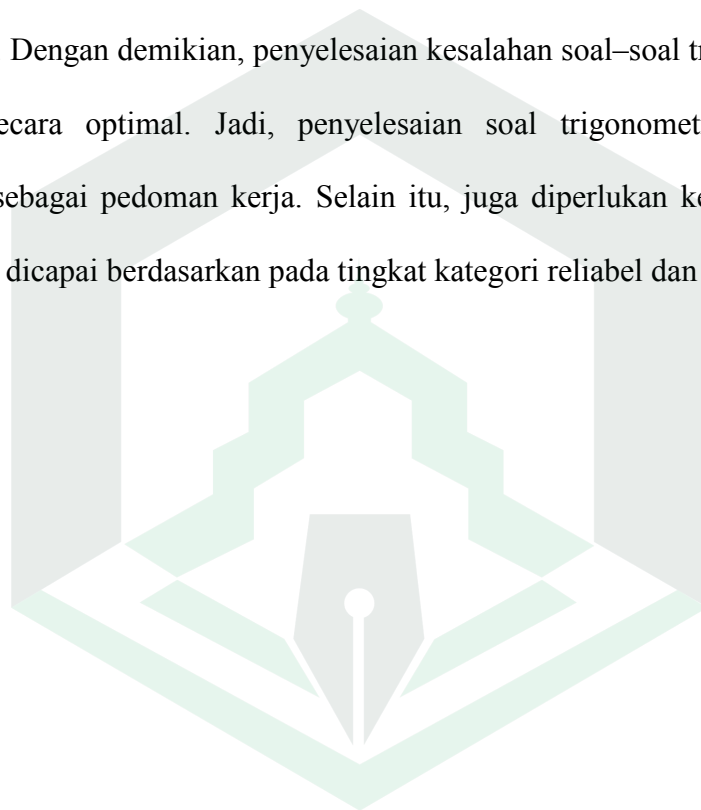
Encoding error merupakan tipe kesalahan yaitu siswa mengerjakan soal dengan tepat dan mendapatkan solusi dari masalah namun tidak dapat menuliskannya dalam bentuk kata-kata yang bisa diterima. Berdasarkan hasil wawancara dengan siswa, diketahui bahwa siswa terlalu terburu-buru dalam mengerjakan soal sehingga penulisan jawaban akhir siswa masih kurang tepat.

Perolehan tipe – tipe kesalahan tersebut dapat diminimalkan salah satunya mengikuti petunjuk Newman, bahwa ketika siswa ingin mendapatkan solusi yang tepat dari suatu masalah matematika dalam bentuk soal uraian maka siswa diminta untuk melakukan lima kegiatan berikut:

- a. Silahkan bacakan pernyataan tersebut. Jika kamu tidak mengetahui suatu kata tinggalkan saja.
- b. Katakan apa pernyataan yang diminta untuk kamu kerjakan.
- c. Katakan bagaimana kamu akan menemukan jawaban.

- d. Tunjukkan apa apa yang kamu kerjakan untuk memperoleh jawaban tersebut. Katakan dengan keras sehingga dapat dimengerti bagaimana kamu berpikir.
- e. Tuliskan jawaban dari pertanyaan tersebut.³

Berdasarkan uraian tersebut dapat dipahami bahwa tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan soal trigonometri harus melalui tahapan secara sistematis. Dengan demikian, penyelesaian kesalahan soal–soal trigonometri dapat dicapai secara optimal. Jadi, penyelesaian soal trigonometri membutuhkan petunjuk sebagai pedoman kerja. Selain itu, juga diperlukan ketelitian sehingga hasil yang dicapai berdasarkan pada tingkat kategori reliabel dan valid.



³White, A.L. “*A Revaluation of Newman’s Error Analysis*”. 2010. Online. Tersedia di www.mav.vic.edu.au/files/conferences/2009/08White.pdf [diakses 02 September 2016].

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari analisis dan rumusan masalah yang diangkat dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Kesalahan yang dilakukan siswa menunjukkan siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo dominan melakukan kesalahan tipe Newman pada aspek kesalahan kemampuan proses sebesar 55,982%. Sedangkan tipe kesalahan yang paling sedikit dilakukan adalah kesalahan membaca.

2. Ada perbedaan tipe kesalahan Newman dalam menyelesaikan masalah soal trigonometri pada siswa kelas X Adm SMK Negeri 1 Palopo dapat dilihat dari hasil uji anova dan uji lanjut (Post Hoc Test) yang menunjukkan perbedaan antara kelas melalui uji Scheffe.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, maka diberikan saran sebagai berikut.

1. Agar siswa terhindar dari kesalahan membaca, guru hendaknya meminta siswa untuk berhati-hati dalam membaca soal dan kalau perlu membaca ulang soal agar tidak ada informasi yang nantinya dibutuhkan yang akan terlewat oleh siswa. Selain itu siswa juga diharapkan memiliki pengetahuan tentang penyebutan dan arti dari simbol – simbol matematika.

2. Agar siswa terhindar dari kesalahan transformasi, pada saat proses pembelajaran guru hendaknya memastikan bahwa siswa memahami materi dan rumus-rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan soalsoal. Selain itu siswa pun juga hendaknya benar-benar memperhatikan guru ketika proses pembelajaran berlangsung dan mencatat hal-hal yang penting yang disampaikan guru.

3. Agar siswa terhindar dari kesalahan penulisan jawaban, guru hendaknya meminta siswa untuk mengecek kembali lembar pekerjaannya sebelum dikumpulkan, sehingga tidak ada sesuatu yang salah ia tulis pada lembar jawaban. Siswa juga hendaknya memastikan bahwa lembar pekerjaannya telah sesuai dengan apa yang ia maksudkan sebelum dikumpulkan.

4. Solusi yang bisa digunakan oleh guru untuk meminimalkan atau menghindari terjadinya kesalahan yang umumnya dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah matematika materi trigonometri adalah memberikan penguatan kembali kepada siswa dan keterampilan dalam menafsirkan kalimat bahasa sehari-hari menjadi pernyataan matematika.

5. Guru dapat menggunakan prosedur Newman untuk menganalisis kesalahan siswa dalam mengerjakan soal tidak hanya pada trigonometri saja, tetapi juga pada materi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin Zainal, "*Evaluasi Pembelajaran Prinsip, Teknik Prosedur*". Cet. I; Bandung: Remaja Rosdakarya, 2009.
- Arikunto Suharsimi, "*Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*". Ed. Revisi; Cet.III; Jakarta: Bumi Aksara, 2002.
- Bornok Sinaga, dkk. "*Matematika*". Cet III; Jakarta : Pusat Kurikulum dan Perbukuan, 2016.
- Departemen Agama RI, "*Al-Qur'an Transliterasi Per Kata dan Terjemah Per Kata*". Bekasi : Cipta Bagus Segara, 2012.
- Depdiknas, "*Kamus Besar Bahasa Indonesia Pusat Bahasa*", Cet.1, Edisi IV, Jakarta: PT Gramedia, 2008.
- Dokumen Tata Usaha SMK Negeri 1 Palopo.
- Haryati Tuti, "*Analisis Kesalahan Siswa SMP Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Cerita Materi PLSV dan PtSLV Berdasarkan Prosedur Newman*". Skripsi Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2015.
- Hastuti PH, S. "*Sekitar Analisis Kesalahan Berbahasa Indonesia*". Yogyakarta: Mitra Gama Widya, 2003.
- H.J. Sriyanto, "*Strategi Sukses Mengenai Matematika*". Cet. I; Yogyakarta: Indonesia Cerdas, 2007.
- Jha, S. K.. *Mathematics Performance of Primary School Students in Assam (India): An Analysis Using Newman Procedure*. International Journal of Computer Applications in Engineering Sciences, Vol II.2012
- Kepala Sekolah Drs. Muh. Nasir, MT, Wawancara, SMK Negeri 1 Palopo, tanggal 23 Januari 2017.
- Mujayanti, "*Analisis Kesalahan Siswa Berdasarkan Kategori Kesalahan Menurut Watson dalam Menyelesaikan Permasalahan Statistika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 2 Genteng*". Jember : Universitas Jember, 2011.
- Moch. Masykur dan Abdul Halim Fathani, "*Mathematical Intelligence; Cara Cerdas Melatih Otak dan Menanggulangi Kesulitan Belajar*". Jogjakarta: Ar-Ruzz Media, 2007.
- Nurdin, "*Model Pembelajaran Matematika yang Menumbuhkan Kemampuan Metakognitif untuk Menguasai Bahan Ajar*", Disertasi, Surabaya:PPS UNESA, 2007.

- Pupuh Fathurrohman dan M. Sobry Sutikno, "*Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islam*". Cet. I; Bandung : Refika Aditama, 2010.
- Purbayu Budi Santosa dan Ashari, "*Analisis statistic dengan Microsoft Excel & SPSS*". Yogyakarta : Andi offset, 2005.
- Prakitipong, N. & Nakamura, S., "*Analysis of Mathematics Performance of Grade Five Students in Thailand Using Newman Procedure*". Journal of International Cooperation in Education, Vol.9, No.1, (2006) pp.111-122. (2006).
- Prasasti Andi Ika, "*Pengembangan Perangkat Pembelajaran Dengan Menerapkan Strategi Kognitif Dalam Pemecahan Masalah*", Tesis, Makassar : UNM 2008.
- Satiti Tatis, "*Analisis dengan Prosedur Newman Terhadap Kesalahan Peserta Didik Kelas VII dalam Menyelesaikan Soal Pemecahan*". Skripsi Semarang : Universitas Negeri Semarang, 2014.
- Singh, P., Rahman, A.A., Sian Hoon, T. "*The Newman Procedure for Analyzing Primary Four Pupils Errors on Written Mathematical Task: A Malaysian Perspective*". Procedia on Internaional Conference on Mathematics Education Research 2010 (ICMER 2010). Procedia Social and Behavioral Sciences 8 (2010) 264-271. Shah Alam: University Technology MARA.. 2010.
- Sri Anitah W, et.al., "*Strategi Pembelajaran di SD*". Cet. IV; Jakarta : Universitas Terbuka, 2008.
- Subana M. dan Moersetyo Rahadi Sudrajat, "*Statistik Pendidikan*". Cet. I; Bandung: Pustaka Setia, 2000.
- Sugiyono, "*Metode Penelitian Administrasi*". Cet. XVIII ; Bandung: Alfabeta, 2003.
- Sukmadinata Nana Syaodih, "*Metode Penelitian Pendidikan*". Cet. III ; Bandung : PT Remaja Rosdakarya, 2007.
- Suherman, "*Strategi Pembelajaran Matematika Konteporer*". Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia, 2003.
- Sukardi, "*Metodologi Penelitian Pendidikan*". Cet.II; Jakarta : Bumi Aksara, 2004.
- White, A. L., "*Active Mathematics In Classrooms: Finding Out Why Children Make Mistakes – And Then Doing Something To Help Them*". *Square One*, Vol 15, No 4, p.15-19. 2005. h 17
- White, A.L. "*A Revaluation of Newman's Error Analysis*". 2010. Online. Tersedia di www.mav.vic.edu.au/files/conferences/2009/08White.pdf [diakses 02 September 2016].

RIWAYAT HIDUP



Rahmaliah S, lahir di Desa Batusitanduk, Kecamatan Walenrang, Kabupaten Luwu pada tanggal 06 Juli 1995. Anak ke dua dari 6 bersaudara dan merupakan buah kasih sayang dari Sarifuddin (Almarhum) dan Sunarsi. Penulis pertama kali menempuh pendidikan formal di SD Muhammadiyah II Palopo, dan tamat pada tahun 2007. Pada tahun yang sama penulis melanjutkan pendidikan di tingkat sekolah menengah pertama di MTS DDI 1 Palopo, dan tamat pada tahun 2010. Selanjutnya penulis melanjutkan pendidikan di tingkat sekolah menengah atas di SMA Negeri 1 Walenrang dan tamat pada tahun 2013.

Pada tahun 2013 penulis mendaftarkan diri Sekolah Tinggi Agama Islam Negeri (STAIN) Palopo, yang sekarang sudah beralih status menjadi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Palopo, pada Program Studi Tadris Matematika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan. Sebelum menyelesaikan akhir studi, penulis menyusun skripsi dengan judul **“Analisis Perbedaan Tipe Kesalahan Newman dalam Menyelesaikan Soal Trigonometri pada Siswa Kelas X Administrasi Perkantoran (ADM) SMK Negeri 1 Palopo”**, sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang Strata Satu (S1) dan memperoleh gelar sarjana pendidikan (S.Pd).