



## Implementasi Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis dalam Mempelajari Konsep Nada pada Aksara Thailand

Andri Suryana\*, Indra Suyahya, Nurhayati, Abdul Karim  
Universitas Indraprasta PGRI

\*E-mail: andrisuryana21@gmail.com

### Info Artikel

#### Kata kunci:

Kemampuan berpikir investigatif matematis, nada, aksara Thailand

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi kemampuan berpikir investigatif matematis dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Penelitian ini menggunakan metode kualitatif. Adapun subjek dalam penelitian ini adalah peserta les Bahasa Thailand yang memiliki latar belakang pendidikan matematika dan dipilih dengan teknik *purposive sampling*. Penelitian ini menggunakan beragam instrumen. Adapun instrumennya adalah lembar observasi, pedoman wawancara, dan dokumen. Data dalam penelitian ini dikumpulkan dengan teknik triangulasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta les yang memiliki kemampuan berpikir investigatif matematis ternyata memiliki kemampuan dalam memberikan contoh khusus dari suatu topik, membuat dan menguji konjektur/dugaan, serta membuat generalisasi terkait konsep nada pada aksara Thailand. Oleh karena itu, peserta les dengan latar belakang pendidikan matematika yang memiliki kemampuan berpikir investigatif matematis dapat mempelajari konsep nada pada aksara Thailand dengan baik dan tidak kalah dengan peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan bahasa.

## PENDAHULUAN

Penggunaan bahasa asing sebagai bahasa pengantar dalam pembelajaran matematika banyak ditemukan dalam berbagai aktivitas, diantaranya adalah dalam program pertukaran pelajar/mahasiswa dan guru/dosen. Program ini sangat bermanfaat dalam meningkatkan mutu lulusan bagi siswa/mahasiswa dan kualitas guru/dosen dalam mengajar (Sugiyanto, dkk., 2018). Salah satu negara yang mengadakan kerjasama dengan Negara Indonesia terkait program tersebut adalah Thailand. Untuk mengikuti program tersebut, siswa/mahasiswa dan guru/dosen disyaratkan harus menguasai Bahasa Inggris dan Thailand sebagai bahasa pengantar dalam pembelajaran. Namun kenyataan di lapangan, beberapa siswa/mahasiswa dan guru/dosen bidang matematika saat ini masih lemah dalam mempelajari bahasa asing (Inggris, Thailand, dan lain-lain). Temuan ini diperoleh dari hasil studi pendahuluan Suryana (2022) bahwa beberapa mahasiswa, guru, dan dosen matematika di wilayah Jabodetabek masih mengalami kesulitan dalam mempelajari bahasa asing. Hal ini dikarenakan, mereka kurang tertarik untuk mempelajari bahasa asing dan mengalami kesulitan dalam menemukan teknik belajar yang cocok saat mempelajari bahasa asing. Temuan di atas diperkuat oleh hasil studi Ayu & Viora (2018) dan Wahyuni (2021) bahwa siswa dan guru mengalami kendala dalam kegiatan belajar mengajar matematika di kelas saat menggunakan bahasa asing.

Temuan di atas dipertegas oleh Long (2018) bahwa kesulitan yang dihadapi siswa/mahasiswa dan guru/dosen ketika mempelajari bahasa asing, khususnya Bahasa Thailand adalah kesalahan dalam fonologi (bunyi/nada bahasa). Menurut Hasanah (Suryana, dkk., 2022), Bahasa Thailand merupakan salah satu bahasa yang termasuk ke dalam bahasa tonal yang memberikan perbedaan arti pada kata yang diucapkan. Temuan ini ditegaskan juga oleh Maiseng (2019) bahwa kesulitan utama yang dihadapi oleh siswa/mahasiswa dan guru/dosen saat belajar Bahasa Thailand adalah nada pada aksara Thailand yang bervariasi.

Berdasarkan uraian di atas terlihat bahwa siswa/mahasiswa dan guru/dosen bidang studi matematika secara umum memiliki kendala dalam mempelajari bahasa asing, dalam hal ini Bahasa Thailand, terkait nada pada aksaranya. Untuk mempelajari konsep nada pada aksara Thailand, dibutuhkan kemampuan dalam memahami, mengeksplorasi, memeriksa pola, membuat dan menguji dugaan, serta membuat generalisasi. Sebenarnya, siswa/mahasiswa dan guru/dosen yang memiliki latar belakang pendidikan matematika memiliki beragam kemampuan matematis. Salah satu kemampuan matematis yang dapat digunakan untuk mempelajari konsep nada pada aksara Thailand adalah kemampuan berpikir investigatif matematis. Kemampuan berpikir investigatif matematis menurut Maulana (2016) adalah kemampuan matematis dalam memberikan contoh khusus dari suatu topik (*specialization*), membuat dan menguji konjektur/dugaan (*conjecturing*), serta membuat generalisasi (*generalization*). Jika dilihat dari indikator kemampuan berpikir investigatif matematis, seharusnya siswa/mahasiswa dan guru/dosen bidang studi matematika memiliki modal yang kuat dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand dan diduga dapat mempelajarinya dengan baik tanpa ada kendala.

Berdasarkan uraian di atas, peneliti akan mencoba mengeksplorasi lebih jauh terkait implementasi kemampuan berpikir investigatif matematis dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Penelitian ini sangatlah penting karena penelitian tentang keterkaitan antara kemampuan berpikir investigatif matematis dengan Bahasa Thailand belum banyak ditemukan. Berdasarkan paparan di atas, peneliti akan mencoba mengadakan penelitian dengan judul 'Implementasi kemampuan berpikir investigatif matematis dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand'. Dalam penelitian ini, indikator kemampuan berpikir investigatif matematis yang digunakan mengikuti teori Maulana (2016) sedangkan konsep nada pada aksara Thailand yang diteliti berdasarkan teori Sakulpimolrat (2018).

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah 'Bagaimanakah implementasi kemampuan berpikir investigatif matematis dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand?'. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi implementasi kemampuan berpikir investigatif matematis dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dijadikan suatu referensi serta wacana bagi para praktisi pendidikan, khususnya pendidikan matematika, dalam upaya mengimplementasikan kemampuan berpikir investigatif matematis ke dalam bidang lain, khususnya dalam bidang bahasa.

## METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah kualitatif dengan teknik eksplorasi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari-Februari 2022 yang baru dilaporkan tahun ini sedangkan subjeknya adalah peserta les Bahasa Thailand yang memiliki latar belakang pendidikan matematika. Les ini diselenggarakan oleh Universitas Maejo (มหาวิทยาลัยแม่โจ้) dari Chiang Mai-Thailand dan proses pembelajarannya dilakukan secara daring melalui *Microsoft Teams*. Untuk teknik samplingnya, peneliti menggunakan *purposive sampling*.

Penelitian ini menggunakan beragam instrumen, yaitu lembar observasi, pedoman wawancara, dan dokumen. Adapun metode pengumpulan data yang digunakan adalah triangulasi (observasi, wawancara, dokumentasi). Dalam penelitian ini, wawancara dilakukan kepada subjek penelitian secara daring. Teknik analisis datanya menggunakan Model Miled dan Huberman, meliputi reduksi data, display data, dan kesimpulan/verifikasi (Sugiyono, 2018) sedangkan untuk uji keabsahan datanya, peneliti menggunakan uji kredibilitas, uji transferabilitas, uji depenabilitas, serta uji konfirmabilitas.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan uraian sebelumnya, diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir investigatif matematis diduga dapat diimplementasikan dalam menyelesaikan permasalahan pada bidang lain, seperti pada konsep nada pada aksara Thailand. Berikut ini diberikan hasil observasi mengenai keterkaitan indikator kemampuan berpikir investigatif matematis menggunakan teori Maulana (2016) dengan konsep nada pada aksara Thailand.

Tabel 1. Hasil Observasi di Lapangan

| Konsep pada Aksara Thailand | Indikator Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis |                     |                       |
|-----------------------------|---|---------------------|-----------------------|
|                             | <i>specialization</i>                               | <i>conjecturing</i> | <i>generalization</i> |
| Nada                        | √   | √                   | √                     |

Berdasarkan Tabel 1 terlihat bahwa dalam menyelesaikan permasalahan terkait nada pada aksara Thailand dapat diselesaikan menggunakan semua indikator kemampuan berpikir investigatif matematis berdasarkan teori Maulana (2016). Dengan kata lain, kemampuan berpikir investigatif matematis yang dimiliki oleh responden (peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika) ternyata dapat diimplementasikan dengan baik dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand.

## Pembahasan

Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya bahwa kemampuan berpikir investigatif matematis diduga dapat diimplementasikan oleh peserta les yang memiliki latar belakang matematika dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Untuk mengetahui lebih jauh terkait dugaan tersebut, berikut akan diuraikan satu per satu.

### Konsep Nada pada Aksara Thailand

Sebelum menguraikan konsep nada pada aksara Thailand akan diuraikan terlebih dahulu terkait konsep konsonan, vokal, konsonan akhir, perubahan vokal, dan konsonan gabungan. Adapun uraiannya sebagai berikut:

#### 1. Konsep Konsonan

Menurut Sakulpimolrat (2018), konsonan dalam Bahasa Thailand berjumlah 44 aksara yang terbagi ke dalam 3 tingkatan, yaitu tingkat tinggi, menengah, dan rendah. Pembagian tingkatan ini berperan penting dalam menentukan nada. Berikut adalah uraiannya:

- Konsonan tingkat tinggi (IC1) dengan penyebutannya ‘mengayun’ berjumlah 11 aksara, yaitu: ข (*khǒ-khai*), ข (*khǒ-khǔuat*), ฉ (*chǒ-ching*), ช (*thǒ-thǎan*), ถ (*thǒ-thung*), ผ (*phǒ-pheung*), ฟ (*fǒ-fǎa*), ศ (*sǒ-sǎalaa*), ษ (*sǒ-reuusǐ*), ส (*sǒ-seǔua*), dan ห (*hǒ-hip*).
- Konsonan tingkat menengah (IC2) berjumlah 9 aksara, yaitu: ก (*ko-kai*), จ (*co-caan*), ฉ (*do-chadaa*), ฉ (*to-patak*), ด (*do-dek*), ต (*to-tao*), บ (*bo-baimai*), ป (*po-plaa*), dan อ (*o-ang*).
- Konsonan tingkat rendah (IC3) berjumlah 24 aksara, yaitu: ค (*kho-khwaai*), ค (*kho-khon*), ข (*kho-rakhang*), ง (*ngo-nguu*), ช (*cho-chaang*), ซ (*so-soo*), ฉ (*cho-cheuu*), ญ (*yo-ying*), ท (*tho-naang monthoo*), ผ (*tho-phuuthao*), ณ (*no-neen*), ท (*tho-thahaan*), ธ (*tho-thong*), น (*no-nuu*), พ (*pho-phaan*), ฟ (*fo-fan*), ภ (*pho-samphao*), ม (*mo-maa*), ย (*yo-yak*), ร (*ro-reuuua*), ล (*lo-ling*), ว (*wo-ween*), พ (*lo-chulaa*), dan ฮ (*ho-nokhuuk*).

#### 2. Konsep Vokal

Menurut Sakulpimolrat (2018), vokal dalam Bahasa Thailand berjumlah 32 aksara yang terbagi ke dalam 3 jenis yaitu vokal tunggal, diftong, dan vokal tambahan. Berikut adalah penjelasannya:

- Vokal tunggal berjumlah 18 aksara yang terdiri dari 9 suara panjang dan 9 suara pendek. Vokal tunggal suara pendek meliputi: ะ (*a*), ี (*i*), ุ (*u*), ะ (*e*), ุ (*e* ‘ditekan’), ุ (*o*), ุ (*o* ‘ditekan’), ุ (*eu*), dan ุ (*eu* ‘ditekan’) sedangkan vokal tunggal suara panjang meliputi: ำ (*aa*), ื (*ii*), ู (*uu*), ำ (*ee*), ุ (*ee* ‘ditekan’), ุ (*oo*), ุ (*oo* ‘ditekan’), ุ (*euu*), dan ุ (*euu* ‘ditekan’).
- Diftong berjumlah 6 aksara yang terdiri dari 3 suara panjang dan 3 suara pendek. Diftong suara pendek meliputi: ัว (*ua*), ื (*ia*), dan ุ (*eu* dengan *eu* ‘ditekan’) sedangkan diftong suara panjang meliputi: ัว (*uua*), ื (*ii*), dan ุ (*euu*).

(*euua* dengan *euu* ‘ditekan’).

- c. Vokal tambahan berjumlah 8 aksara, yaitu: ใ\_ (ai *maimalaai*), ใ\_ (ai *maimuuan*), ใ\_ (ao), ำ (am), ฤ (reu), ฤ (reuu), ฤ (leu), dan ฤ (leuu).

### 3. Konsep Konsonan Akhir (*Final Consonants/FC*)

Menurut Sakulpimolrat (2018), dari 44 bentuk konsonan yang ada ternyata hanya memiliki 8 jenis bunyi jika posisinya terletak di akhir kata. Adapun rinciannya sebagai berikut:

- Bunyi ‘M’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘m’: ม (*mo-maa*).
- Bunyi ‘N’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘n/y/r/l’: น (*no-nuu*), ญ (*yo-ying*), ณ (*no-neen*), ฌ (*ro-reuua*), ฌ (*lo-ling*), dan ฌ (*lo-chulaa*).
- Bunyi ‘NG’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘ng’: ง (*ngo-nguu*).
- Bunyi ‘W’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘w’: ว (*wo-ween*).
- Bunyi ‘Y’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘y’: ย (*yo-yak*).
- Bunyi ‘P’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘b/p/ph/f’: ป (*bo-baimai*), ฝ (*po-plaa*), ฝ (*pho-phaan*), ฝ (*fo-fan*), dan ฝ (*pho-samphao*).
- Bunyi ‘T’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘d/c/ch/s/t/th’: ต (*do-dek*), จ (*co-caan*), ช (*cho-chaang*), ซ (*so-soo*), ฉ (*do-chadaa*), ฉ (*to-patak*), ฉ (*thō-thāan*), ฌ (*tho-naang monthoo*), ฌ (*tho-phuuthao*), ฌ (*to-tao*), ฌ (*thō-thung*), ฌ (*tho-thahaan*), ฌ (*tho-thong*), ฌ (*sō-sāalaa*), ฌ (*sō-reuusī*), dan ฌ (*so-seūua*).
- Bunyi ‘K’ di akhir kata untuk bentuk konsonan ‘k/kh’: ก (*ko-kai*), ข (*khō-khai*), ค (*kho-khwaai*), dan ค (*kho-rakhang*).

#### Catatan:

Untuk bunyi ‘M’, ‘N’, ‘NG’, ‘W’, dan ‘Y’ masuk ke kategori FC1 sedangkan untuk bunyi ‘P’, ‘T’, dan ‘K’ masuk ke kategori FC2.

### 4. Konsep Perubahan Vokal

Perubahan vokal terjadi jika ada konsonan akhir. Menurut Sakulpimolrat (2018), ada 8 jenis bentuk perubahan vokal dalam aksara Thailand yaitu 5 vokal pendek dan 3 vokal panjang. Adapun uraiannya sebagai berikut:

- Vokal pendek, meliputi:
  - ใ\_ (a) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
  - ใ\_ (e) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
  - ใ\_ (e ‘ditekan’) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
  - ใ\_ (o) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
  - ใ\_ (o ‘ditekan’) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
- Vokal panjang, meliputi:
  - ใ\_ (euu) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
  - ำ (euu ‘ditekan’) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.
  - ำ (uuu) menjadi ำ x dengan x adalah konsonan akhir.

### 5. Konsep Konsonan Gabungan

Konsonan gabungan jumlahnya terbilang banyak. Untuk menyederhanakan terkait konsep konsonan gabungan, dapat dilihat dari 3 jenis konsonan keduanya, yaitu ฌ (*ro-reuua*), ณ (*lo-ling*), dan ว (*wo-ween*) (Sakulpimolrat, 2018). Adapun penjelasannya sebagai berikut:

- Kelompok konsonan yang dapat bergabung dengan konsonan ฌ (*ro-reuua*) ada 3, yaitu:
  - Kelompok 1 (*k/kh*): ก (*ko-kai*), ข (*khō-khai*), dan ค (*kho-khwaai*).
  - Kelompok 2 (*p/ph*): ฝ (*po-plaa*) dan ฝ (*pho-phaan*).
  - Kelompok 3 (*t*): ต (*to-tao*).

- b. Kelompok konsonan yang dapat bergabung dengan konsonan ล (lo-ling) ada 2, yaitu:
  - 1) Kelompok 1 (k/kh): ก (ko-kai), ข (khǒ-khai), and ค (kho-khwaai).
  - 2) Kelompok 2 (p/ph): ป (po-plaa) dan พ (pho-phaan).
- c. Kelompok konsonan yang dapat bergabung dengan konsonan ๖ (wo-ween) hanya ada 1 (k/kh), yaitu: ก (ko-kai), ข (khǒ-khai), and ค (kho-khwaai).

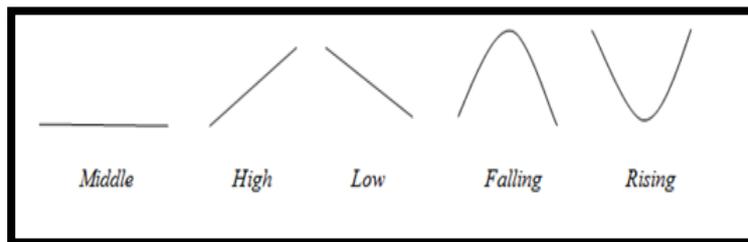
**Catatan:**

Jika ada 2 konsonan berdekatan dalam satu kata tetapi di luar aturan di atas, maka solusinya adalah tambahkan kata ‘a’ (pendek) di tengahnya ketika membaca kata tersebut.

Setelah dibahas terkait konsep konsonan, vokal, konsonan akhir, perubahan vokal, dan konsonan gabungan maka selanjutnya akan dibahas terkait konsep nada dan penentuan nada pada aksara Thailand.

**1. Konsep Nada pada Aksara Thailand**

Nada pada aksara Thailand ada 5, yaitu (a) nada datar/tengah/middle tone/siang sāaman (tidak memiliki tanda pada aksara), (b) nada tinggi/high tone/siang trī dengan tanda ̄, (c) nada rendah/low tone/siang èek dengan tanda ̀, (d) nada jatuh/turun/falling tone/siang thōo dengan tanda ̂, serta (e) nada bangkit/naik/rising tone/siang càttāwāa dengan tanda ̃ (Sakulpimolrat, 2018 dan Suryana, dkk., 2022). Adapun ilustrasi terkait ke-5 nada tersebut dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 1. Nada pada Aksara Thailand

**2. Konsep Penentuan Nada pada Aksara Thailand**

Konsep penentuan nada pada aksara Thailand diberikan pada gambar berikut (Sakulpimolrat, 2018):

| ตารางสูตรการอ่านภาษาไทย |              |                       |          |          |                      |           |
|-------------------------|--------------|-----------------------|----------|----------|----------------------|-----------|
| กลุ่ม                   | รูปวรรณยุกต์ | IC+SV+ FC1, IC+LV±FC1 |          |          | IC+SV±FC2, IC+LV+FC2 |           |
|                         |              | A                     | B        | C        | DS                   | DL        |
| 1                       | ˊ ˋ          | ˋ                     | ˋ        | ˆ        | ˋ                    | ˋ         |
|                         |              | khá: ขา               | khà: ข่า | khâ: ข้ำ | khàt: ขัด            | khàt: ขาด |
| 2                       | ˊ ˋ ˋ ˋ      | -                     | ˋ        | ˆ        | ˋ                    | ˋ         |
|                         |              | ka: กา                | kà: ก่า  | kâ: ก้ำ  | kàt: กัด             | kàt: กาด  |
| 3                       | ˊ ˋ          | -                     | ˆ        | ˋ        | ˋ                    | ˆ         |
|                         |              | kha: คา               | khâ: ค้ำ | khâ: ค้ำ | khát: คัด            | kâ: คาด   |
|                         |              | FC1=m n ŋ w j         |          |          | FC2= p t k           |           |

**หมายเหตุ**  
 IC = Initial Consonants      FC = Final Consonants  
 SV = Short Vowels              LV = Long Vowels  
 + = บังคับเกิด                    ± = ไม่บังคับเกิด

Gambar 2. Konsep Penentuan Nada pada Aksara Thailand

### **Konsep Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis**

Investigasi matematis merupakan kegiatan yang di dalamnya terdapat aktivitas percobaan (*experiment*), mengumpulkan data, melakukan observasi, mengidentifikasi suatu pola, membuat dan menguji kesimpulan/dugaan (*conjecture*), serta dapat pula sampai membuat suatu generalisasi (Bastow, *et al.* dalam Maulana, 2016). Adapun langkah-langkah kegiatan investigasi matematis secara rinci dikemukakan oleh Bastow, *et al.* (Maulana, 2016), yaitu menafsirkan/memahami masalah (*interpreting*), eksplorasi secara spontan (*exploring spontaneously*), pengajuan pertanyaan (*posing problem*), eksplorasi secara sistematis (*exploring systematically*), mengumpulkan data (*gathering and recording data*), memeriksa pola (*identifying pattern*), menguji dugaan (*testing conjecture*), melakukan pencarian secara informal (*expressing finding informally*), simbolisasi (*symbolising*), membuat generalisasi formal (*formalising generalisation*), menjelaskan dan mempertahankan simpulan (*explaining and justifying*), serta mengkomunikasikan hasil temuan (*communicating finding*).

Berdasarkan uraian di atas, dapat diperoleh gambaran bahwa rangkaian kegiatan investigasi matematis, secara langsung ataupun tidak langsung akan menumbuhkan kemampuan berpikir investigatif matematis. Kemampuan berpikir investigatif matematis menurut Maulana (2016) adalah kemampuan matematis dalam memberikan contoh khusus dari suatu topik (*specialization*), membuat dan menguji konjektur/dugaan (*conjecturing*), serta membuat generalisasi (*generalization*). Dalam penelitian ini, indikator yang digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir investigatif matematis mengikuti teori Maulana (2016), yaitu: (1) memberikan contoh khusus dari suatu topik (*specialization*), (2) membuat dan menguji konjektur/dugaan (*conjecturing*), serta (3) membuat generalisasi (*generalization*).

### **Implementasi Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis dalam Mempelajari Konsep Nada pada Aksara Thailand**

Konsep nada pada aksara Thailand sangatlah rumit. Banyak aturan terkait penentuan nada pada aksara Thailand seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Jika terjadi kesalahan nada, maka maknanya akan berbeda. Konsep inilah yang bagi sebagian besar peserta les dirasa sangat sulit dan bahkan harus belajar lebih giat lagi, tidak terkecuali bagi peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara ternyata mereka pun mengalami kesulitan. Namun karena mereka memiliki beragam kemampuan matematis, salah satunya adalah kemampuan berpikir investigatif matematis, mereka mengakui tidak menyerah dan berusaha sekeras mungkin untuk mempelajari konsep tersebut dengan baik. Mereka mencoba melakukan investigasi terkait konsep tersebut, seperti berusaha memahami konsep secara perlahan-lahan, mencoba mengeksplorasi, mengajukan pertanyaan ketika mengalami kendala, mencoba mengumpulkan contoh-contoh dan mempelajarinya, mencoba memeriksa pola, menguji dugaan yang muncul, membuat generalisasi, serta membuat simpulan dan mengkomunikasikan hasil temuan.

Aktivitas yang mereka lakukan ternyata termasuk ke dalam langkah-langkah kegiatan investigasi dalam matematika. Hal ini sesuai dengan apa yang dikemukakan oleh Bastow, *et al.* (Maulana, 2016) bahwa aktivitas kegiatan investigasi matematika meliputi menafsirkan/memahami masalah (*interpreting*); eksplorasi secara spontan (*exploring spontaneously*); pengajuan pertanyaan (*posing problem*); eksplorasi secara sistematis (*exploring systematically*); mengumpulkan data (*gathering and recording data*); memeriksa pola (*identifying pattern*); menguji dugaan (*testing conjecture*); melakukan pencarian secara informal (*expressing finding informally*); simbolisasi (*symbolising*); membuat generalisasi formal (*formalising generalisation*); menjelaskan dan mempertahankan kesimpulan (*explaining and justifying*); serta mengkomunikasikan hasil temuan (*communicating finding*). Dikarenakan mereka (peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika) memiliki kemampuan dasar berpikir investigatif matematis, maka mereka dapat mengimplementasikan kemampuan tersebut dengan baik ketika mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Mereka mengakui bahwa dengan mengimplementasikan kemampuan tersebut yang biasa mereka lakukan ketika belajar matematika, mereka tidak terlalu banyak kendala yang signifikan ketika mempelajari Bahasa Thailand, terutama konsep nada pada aksara Thailand.

Fakta ini diperkuat ketika dosen (อาจารย์) bertanya kepada peserta les terkait konsep nada pada aksara Thailand, seperti:

1. Dosen (อาจารย์) meminta peserta les untuk memberikan sebuah contoh kata yang bernada tertentu, misalkan nada jatuh/turun/*falling tone/siang thōo*. Pertanyaan ini merujuk ke indikator pertama kemampuan berpikir investigatif matematis menurut Maulana (2016), yaitu ‘Memberikan contoh khusus dari suatu topik (*specialization*)’. Sebenarnya, pertanyaan seperti ini biasa dijawab oleh peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika ketika belajar matematika. Sebagai contoh:

‘Buatlah sebuah contoh fungsi yang memenuhi syarat ‘jika fungsi tersebut diturunkan maka harus menggunakan teknik turunan logaritmik’ disertai alasan!’.

Mereka (peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika) akan mencari contoh yang diminta soal sesuai dengan syaratnya. Untuk kasus pertanyaan Bahasa Thailand terkait ‘memberikan sebuah contoh kata yang bernada tertentu, misalkan nada jatuh/turun/*falling tone/siang thōo*’, peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika akan mencoba melakukan serangkaian aktivitas investigasi terkait apa yang diminta oleh dosen (อาจารย์) seperti halnya yang mereka lakukan ketika belajar matematika. Akhirnya, diperoleh kata **ชอบ** yang memiliki nada jatuh/turun/*falling tone/siang thōo*. Untuk penjelasannya, lihat Gambar 3. Kata **ชอบ** memiliki konsonan awal **ช** (*cho-chaang*) yang tergolong konsonan tingkat rendah (IC3). Kata tersebut memiliki vokal **อ** (*oo*) yang dibaca panjang (LV) serta memiliki konsonan akhir **บ** (*bo-baimai*) yang dibaca ‘P’ (FC2). Selain itu, kata tersebut tidak memiliki tanda nada. Berdasarkan Gambar 3, terlihat bahwa kata **ชอบ** memiliki nada jatuh/turun/*falling tone/siang thōo* dan dibaca ‘*chōop*’ yang artinya ‘suka’.

| ตารางสูตรการอ่านภาษาไทย |              |                         |          |                       |                      |          |
|-------------------------|--------------|-------------------------|----------|-----------------------|----------------------|----------|
| กลุ่ม                   | รูปวรรณยุกต์ | IC+SV+ FC1, IC+LV±FC1   |          |                       | IC+SV±FC2, IC+LV+FC2 |          |
|                         |              | A                       | B        | C                     | DS                   | DL       |
| 1                       | ˉˉˉ          | khā: ชา                 | khà: ช่า | khâ: ช้า              | khàt ชัด             | khàt ชาต |
| 2                       | ˉˉˉˉˉ        | ka: กา                  | kà: ก่า  | kâ: ก้า               | kàt กัด              | kàt กาด  |
| 3                       | ˉˉˉ          | kha: คา                 | khâ: ค้า | khâ: ค้า              | khât คัด             | kâs คาด  |
|                         |              | FC1= m n g w j          |          |                       | FC2= p t k           |          |
| หมายเหตุ                |              | IC = Initial Consonants |          | FC = Final Consonants |                      |          |
|                         |              | SV = Short Vowels       |          | LV = Long Vowels      |                      |          |
|                         |              | + = บังคับเกิด          |          | ± = ไม่บังคับเกิด     |                      |          |

Gambar 3. Contoh Penentuan Nada Aksara Thailand pada Indikator 1 Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis

2. Dosen (อาจารย์) meminta peserta les untuk membuat pernyataan berupa dugaan terkait konsep penentuan nada pada aksara Thailand kemudian diminta untuk mengujinya atau membuktikannya. Pertanyaan ini merujuk ke indikator kedua kemampuan berpikir investigatif matematis menurut Maulana (2016), yaitu ‘Membuat dan menguji konjektur/dugaan (*conjecturing*)’. Sebenarnya, pertanyaan seperti ini pun biasa dijawab oleh peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika ketika belajar matematika. Sebagai contoh:

‘Buatlah sebuah dugaan terkait konsep peluang 2 kejadian saling bebas dan ujilah apakah dugaan tersebut bernilai benar atau sebaliknya!’.

Mereka (peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika) akan mencari sebuah dugaan yang diminta soal kemudian mengujinya apakah dugaan yang telah dibuat sebelumnya bernilai benar atau salah. Untuk kasus pertanyaan Bahasa Thailand terkait ‘membuat pernyataan berupa dugaan terkait konsep penentuan nada pada aksara Thailand kemudian diminta untuk mengujinya atau membuktikannya’, peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika akan mencoba melakukan serangkaian aktivitas investigasi terkait apa yang diminta oleh dosen (อาจารย์) seperti halnya yang mereka lakukan ketika belajar matematika. Akhirnya diperoleh sebuah pernyataan berupa dugaan bahwa ‘untuk semua konsonan tingkat rendah, jika diikuti oleh vokal panjang serta tidak memiliki konsonan akhir dan tanda nada, maka akan memiliki nada datar/tengah/middle tone/siang sāaman’. Sekarang akan dibuktikan dugaan tersebut dengan melihat Gambar 4. Ambil contoh sebuah konsonan yang termasuk ke dalam konsonan tingkat rendah (IC3), yaitu ม (mo-maa) yang diikuti oleh vokal panjang (LV) ำ (aa) sehingga menjadi มา. Berdasarkan Gambar 4, terbukti bahwa kata มา memiliki nada datar/tengah/middle tone/siang sāaman’ dan dibaca ‘māa’ yang artinya ‘datang’.

| ตารางสูตรการอ่านภาษาไทย |              |               |          |           |                      |          |   |
|-------------------------|--------------|---------------|----------|-----------|----------------------|----------|---|
| กลุ่ม                   | รูปวรรณยุกต์ | IC+SV+        | FC1      | IC+LV±FC1 | IC+SV±FC2, IC+LV+FC2 | หมายเหตุ |   |
|                         |              | A             | B        | C         | DS                   |          | DL  |
| 1                       | ˊ            | khā: ขา       | khā: ข่า | khā: ข้า  | khāt ขัด             | khāt ขาด | IC1: ข จ ฎ ฏ ผ ฝ ศ ช ส ท<br>ห หญ หน หม หย ทร หล ทว    |
| 2                       | ˊ ˋ          | ka: กา        | kā: ก่า  | kā: ก้า   | kāt กัด              | kāt กาด  | IC2: ก จ ฎ ฏ ค ด ข บ อย                               |
| 3                       | ˊ            | khā: ศา       | khā: ศ่า | khā: ศ้า  | khāt ศัด             | kāt ศาด  | IC3: ศ ช ง ซ ซ ฉ ณ ญ ซ ฒ ณ<br>ท ธ น พ ฟ ม ย ร ล ว พ ฮ |
|                         |              | FC1=m n ŋ w j |          |           | FC2= p t k           |          |   |

หมายเหตุ  
 IC = Initial Consonants      FC = Final Consonants  
 SV = Short Vowels              LV = Long Vowels  
 + = บังคับเกิด                    ± = ไม่บังคับเกิด

Gambar 4. Contoh Penentuan Nada Aksara Thailand pada Indikator 2 Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis

- Dosen (อาจารย์) meminta peserta les untuk membuat bentuk umum dari suatu pola nada berdasarkan 2 kata yang diberikan, misalkan kata: ผม dan ฉัน. Pertanyaan ini merujuk ke indikator ketiga kemampuan berpikir investigatif matematis menurut Maulana (2016), yaitu ‘Membuat generalisasi (generalization)’. Sebenarnya, pertanyaan seperti ini juga biasa dijawab oleh peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika ketika belajar matematika. Sebagai contoh:

Diberikan fungsi densitas sebagai berikut:

$$f(x) = \begin{cases} \frac{4}{81}x^3, & 0 < x < 3 \\ 0, & x \text{ lainnya} \end{cases}$$

Fungsi densitas di atas memiliki data ukuran sebagai berikut:

- $E(X) = 2,4$
- $E(X^2) = 8$
- $E(X^3) = 15,4$

Berdasarkan data ukuran di atas, carilah  $E(X^n)$ . Uraikan jawaban Anda disertai alasan!

Mereka (peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika) akan mencari bentuk umum dari pola matematika yang diberikan. Untuk kasus pertanyaan Bahasa Thailand terkait ‘bentuk umum dari suatu pola nada berdasarkan 2 kata yang diberikan, misalkan kata: ผม dan ฉัน’, peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika akan mencoba melakukan serangkaian aktivitas investigasi terkait apa yang diminta oleh dosen (อาจารย์) seperti halnya yang mereka lakukan ketika belajar matematika. Akhirnya diperoleh hasil (lihat Gambar 5) bahwa:

- a. Kata ผม memiliki konsonan awal พ (phǒ-pheung) yang tergolong konsonan tingkat tinggi (IC1). Kata tersebut memiliki vokal โ-ะ (o ‘ditekan’) yang mengalami perubahan bentuk karena bertemu konsonan akhir dan dibaca pendek (SV). Adapun konsonan akhirnya adalah ม (mo-maa) yang dibaca ‘M’ (FC1). Vokal tersebut mengalami perubahan bentuk menjadi \_ x dengan \_ adalah konsonan awal dan x adalah konsonan akhir. Selain itu, kata tersebut tidak memiliki tanda nada. Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa kata ผม memiliki nada bangkit/naik/rising tone/siang càttāwāa dan dibaca ‘phǒm’ yang artinya ‘Saya (Laki-laki)’.
- b. Kata ฉัน memiliki konsonan awal ฉ (chǒ-ching) yang tergolong konsonan tingkat tinggi (IC1). Kata tersebut memiliki vokal -ะ (a) yang mengalami perubahan bentuk karena bertemu konsonan akhir dan dibaca pendek (SV). Adapun konsonan akhirnya adalah น (no-nuu) yang dibaca ‘N’ (FC1). Vokal tersebut mengalami perubahan bentuk menjadi ั x dengan x adalah konsonan akhir. Selain itu, kata tersebut tidak memiliki tanda nada. Berdasarkan Gambar 5, terlihat bahwa kata ฉัน memiliki nada bangkit/naik/rising tone/siang càttāwāa dan dibaca ‘chǎn’ yang artinya ‘Saya (Perempuan)’.

Berdasarkan uraian dari ke-2 kata tersebut akhirnya diperoleh bentuk umum bahwa perpaduan antara konsonan awal tingkat tinggi (IC1), vokal pendek (SV), dan konsonan akhir jenis 1 (FC1) akan menghasilkan nada bangkit/ naik/rising tone/siang càttāwāa.

| ตารางสูตรการอ่านภาษาไทย |              |                         |                 |                       |                 |                 |
|-------------------------|--------------|-------------------------|-----------------|-----------------------|-----------------|-----------------|
| กลุ่ม                   | รูปวรรณยุกต์ | IC+SV+ FC1              | IC+LV±FC1       | IC+SV±FC2, IC+LV+FC2  |                 |                 |
|                         |              | A                       | B               | C                     | DS              | DL              |
| 1                       | ˊ            | โ-ะ<br>khǎ: ขา          | โ-ะ<br>khǎ: ข่า | โ-ะ<br>khǎ: ข้า       | โ-ะ<br>khǎ: ขัด | โ-ะ<br>khǎ: ขาด |
| 2                       | ˊ ˊ ˊ ˊ      | -<br>ka: กา             | โ-ะ<br>kǎ: ก่า  | โ-ะ<br>kǎ: ก้า        | โ-ะ<br>kǎ: กัด  | โ-ะ<br>kǎ: กาด  |
| 3                       | ˊ ˊ          | -<br>kha: คา            | โ-ะ<br>khǎ: ค่า | โ-ะ<br>khǎ: ค้า       | โ-ะ<br>khǎ: คัด | โ-ะ<br>kǎ: คาด  |
| หมายเหตุ                |              | FC1=ม ง ว จ             |                 | FC2=ป ต ก             |                 |                 |
|                         |              | IC = Initial Consonants |                 | FC = Final Consonants |                 |                 |
|                         |              | SV = Short Vowels       |                 | LV = Long Vowels      |                 |                 |
|                         |              | + = บังคับเกิด          |                 | ± = ไม่บังคับเกิด     |                 |                 |

Gambar 5. Contoh Penentuan Nada Aksara Thailand pada Indikator 3 Kemampuan Berpikir Investigatif Matematis

Berdasarkan uraian di atas, ternyata kemampuan berpikir investigatif matematis yang dimiliki oleh peserta les dengan latar belakang pendidikan matematika dapat diimplementasikan dengan baik dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Hal ini dapat dilihat ketika mereka diberikan pertanyaan-pertanyaan seperti yang telah diuraikan di atas, mereka dapat menjawabnya dengan baik melalui serangkaian aktivitas investigasi dan ini tak kalah dengan peserta les yang memiliki latar belakang

pendidikan bahasa. Dengan kata lain, kemampuan kognitif yang dimiliki oleh peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan matematika seperti halnya kemampuan berpikir investigatif matematis dapat diimplementasikan pada bidang lain. Seperti yang dikatakan oleh Dewi (2017) dan Suryana (2022) bahwa ragam kemampuan matematis dapat diimplementasikan pada bidang lain karena matematika adalah ratu dari ilmu pengetahuan.

## PENUTUP

Kemampuan berpikir investigatif matematis yang dimiliki oleh peserta les Bahasa Thailand dengan latar belakang pendidikan matematika dapat diimplementasikan dengan baik dalam mempelajari konsep nada pada aksara Thailand. Peserta les yang memiliki kemampuan berpikir investigatif matematis memiliki kemampuan dalam memberikan contoh khusus dari suatu topik, membuat dan menguji konjektur/dugaan, serta membuat generalisasi terkait konsep nada pada aksara Thailand. Oleh karena itu, peserta les dengan latar belakang pendidikan matematika yang memiliki kemampuan berpikir investigatif matematis dapat mempelajari konsep nada pada aksara Thailand dengan baik dan tidak kalah dengan peserta les yang memiliki latar belakang pendidikan bahasa. Jadi, bagi orang-orang yang memiliki latar belakang pendidikan matematika jangan takut ketika mempelajari bahasa asing karena kemampuan matematis yang dimiliki dapat diimplementasikan dan menjadi modal yang kuat dalam mempelajari konsep-konsep baru seperti halnya konsep nada pada aksara Thailand.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Ass. Prof. Dr. Siriporn Maneechukate dari Universitas Maejo (มหาวิทยาลัยแม่โจ้) di Chiang Mai-Thailand yang telah membantu dalam menjelaskan konsep nada pada aksara Thailand dengan detail.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, C. dan D. Viora (2018). Analisis kesulitan belajar mahasiswa pendidikan matematika (IIB) Universitas Pahlawan Tuanku Tambusai pada mata kuliah bahasa inggris ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2(5): 1127-1143.
- Dewi, N.R. (2017). Peningkatan kemampuan berpikir matematis tingkat tinggi dan self-efficacy mahasiswa melalui brain-based learning berbantuan web. *Published Dissertation*. Bandung: UPI.
- Long, T. (2018). *Analisis kontrastif fonologi bahasa thailand dan bahasa indonesia*. Makasar: FKIP Universitas Muhammadiyah Makassar.
- Maiseng, M. F. (2019). *Analisis kontrastif konjungsi bahasa Thai dengan bahasa Indonesia*. Medan: UMSU.
- Maulana (2016). Meningkatkan kemampuan dan disposisi berpikir kritis, kreatif, dan investigatif matematis mahasiswa PGSD melalui pembelajaran berbasis masalah berstrategi “murder”. *Published Dissertation*. Bandung: UPI.
- Sakulpimolrat, S. (2018). *Bahasa thai bahasa sahabatku*. Bogor: Badan Pengembangan dan Pembinaan Bahasa Kemdikbud RI.
- Sugiyanto, dkk. (2018). *Panduan kerjasama: Pertukaran dosen dan mahasiswa politeknik kesehatan kementerian kesehatan dengan perguruan tinggi di luar negeri*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Sugiyono (2018). *Metode penelitian kombinasi (Mixed methods)*. Bandung: Alfabeta.
- Suryana, A. (2022). Peran kemampuan dan disposisi berpikir kritis matematis dalam mempelajari aksara Thailand. *SINASIS*, 3(1): 191-202.
- Suryana, A., dkk. (2022). Studi eksplorasi pada nada bahasa Thailand dalam perspektif etnomatematika. *JKPM*, 7(2): 181-192.
- Wahyuni, S. (2021). Menilai kesulitan belajar matematika dengan pengantar bahasa inggris materi logaritma kelas X bilingual MA Negeri 3 Palembang. *Jurnal Perspektif*, 14(1): 180-194.