

## Meningkatkan Kemampuan Pembuktian Induktif Kelas XII SMA N 7 Semarang pada Materi Induksi Matematika Melalui Pembelajaran Model TAI

Allamul Huda<sup>1)</sup>, Isnarto<sup>2)</sup>, Laksmi Erwina<sup>3)</sup>

<sup>1</sup>PPG SM-3T (FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Jepara)

<sup>2</sup>Jurusan Matematika (FMIPA, Universitas Negeri Semarang, Semarang)

<sup>3</sup>SMA N 7 Semarang

hoedaadallam@gmail.com

### Abstrak

Siswa memiliki kecenderungan berpikir bahwa matematika merupakan hitung-hitungan semata. Anggapan seperti ini memang tidak salah, hal ini bisa didasari fakta bahwa sistem penilaian pada Ujian Akhir bidang matematika adalah ketrampilan siswa dalam menyelesaikan masalah perhitungan. Padahal pada matematika ada bagian yang namanya pembuktian, namun khusus di tingkat sekolah bagian ini sangat jarang diberikan. Hal ini didasari alasan tadi yaitu pada sistem Ujian Nasional. Selain itu karena materi pembuktian tidak masuk pada Ujian Nasional, sehingga banyak guru yang beranggapan bahwa materi tersebut tidak perlu terlalu ditekankan dalam pembelajaran. Padahal kompetensi dasar yang secara tersurat menyebutkan langsung pembuktian sebagai salah satu kompetensinya adalah induksi matematika. Hal ini mengakibatkan siswa tidak terlalu tertarik untuk mempelajari pembuktian pada induksi matematika padahal kemampuan pembuktian dapat meningkatkan kemampuan penalaran siswa. Atas dasar tersebut penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan penerapan model *Team Assisted Individualization (TAI)* sebagai solusi alternatif untuk memecahkan masalah pada situasi tersebut.

Jenis penelitian adalah Penelitian Tindakan Kelas (PTK). Subjek Penelitian adalah 35 siswa kelas XII MIPA 1 SMA N 7 Semarang Tahun Pelajaran 2017/2018. Instrumen pengambilan data meliputi lembar tes pembuktian induktif, lembar observasi, dan rubrik penilaian LTS. Analisis data meliputi penyederhanaan data dan deskripsi data. Materi yang terlibat adalah induksi matematika. Indikator Penelitian (i) rataan nilai aktivitas pembuktian pada LTS minimal 70, (2) rataan nilai tes pembuktian induktif minimal 70.

Hasil penelitian menunjukkan: (1) penerapan TAI siklus 1 dengan rata-rata nilai kemampuan pembuktian induktif 67,7. (2) penerapan TAI siklus 2 dengan rata-rata nilai kemampuan pembuktian induktif 75,78.

**Kata Kunci:** *Team Assisted Individualization*, Pembuktian Induktif, LTS

### PENDAHULUAN

Menyusun bukti merupakan salah satu dari tujuan pembelajaran matematika. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), bukti adalah sesuatu yang menyatakan kebenaran suatu peristiwa; keterangan nyata; tanda. Hernadi (2008) menyatakan bahwa, di dalam matematika bukti adalah serangkaian argumen logis yang menjelaskan kebenaran suatu pernyataan. Argumen-argumen ini dapat berasal dari premis pernyataan itu sendiri, teorema-teorema lainnya, definisi, dan juga dapat berasal dari postulat dimana sistem matematika tersebut berasal. Selain itu, suatu bukti harus bersifat logis yang berarti semua langkah pada setiap argumen harus

didasarkan oleh langkah sebelumnya, sehingga langkah pada setiap argumen harus berkaitan dengan langkah selanjutnya dan saling membenarkan. Jadi kebenaran semua premis pada setiap deduksi sudah dibuktikan atau diberikan sebagai asumsi.

Namun pada kenyataannya pembuktian masih sangat minim diajarkan pada matematika tingkat sekolah. Pada Standar Isi kurikulum 2016 revisi, hanya materi induksi matematika yang secara tersurat menyebutkan pembuktian dalam kompetensi dasarnya yaitu menjelaskan metode pembuktian pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagiaan dengan induksi matematika pada kompetensi pengetahuannya dan menggunakan metode pembuktian induksi matematika untuk menguji pernyataan matematis berupa barisan, ketidaksamaan, keterbagiaan pada kompetensi ketrampilannya. Padahal kemampuan membuktikan sangatlah penting karena dapat melatih kemampuan penalaran dan logika bagi siswa. Hal ini berguna bagi siswa untuk memecahkan masalah-masalah yang lebih kompleks yang membutuhkan ketrampilan berpikir tingkat tinggi. Selain itu, pembelajaran diarahkan untuk mendorong siswa agar mencari tahu dari berbagai sumber, mampu merumuskan masalah bukan hanya menyelesaikan masalah sederhana dalam kehidupan sehari-hari, melatih siswa berpikir logis dan kreatif bukan sekadar berpikir mekanistik, serta mampu bekerja sama dan berkolaborasi dalam menyelesaikan masalah. (Kemdikbud, 2016:1)

Secara umum penalaran pada matematika menggunakan pendekatan deduktif aksiomatis. Tidak dapat dibayangkan bagaimana orang dapat membuktikan kebenaran pernyataan yang memuat kalimat "untuk setiap bilangan asli " dan lain-lain. Kita tidak mungkin dapat menunjukkannya satu per satu kebenaran pernyataan tersebut. Akan tetapi ada salah satu metode penalaran di dalam matematika dengan menggunakan prinsip induksi, biasanya disebut induksi matematika yang dapat digunakan untuk membuktikan pernyataan tersebut. Prinsip induksi matematika ini adalah untuk inferensi terhadap pernyataan tentang  $n$  dimana  $n$  berjalan pada himpunan bilangan bulat, biasanya himpunan bilangan asli  $N$  atau pada himpunan bagian bilangan asli.

Padahal dengan berlatih membuktikan secara berkala akan berpengaruh terhadap kerja keras siswa. Karena soal-soal yang ada cenderung membuat siswa hanya terpaku pada rumus yang ada. Mereka terbiasa hanya sebatas menggunakan rumus yang telah tersedia di buku, sehingga menurunkan kerja keras mereka. Padahal dalam mempelajari matematika kita harus bekerja keras dan tidak mudah menyerah jika dalam mempelajarinya mengalami kesulitan. Menurut Ayal *et al* (2016), penalaran matematis memiliki peranan penting di dalam matematika yaitu dalam pemecahan masalah dan penyampaian ide pembelajaran matematika. Karena sebelum melakukan pembuktian, kita harus membuat ide dalam pemecahan masalah tersebut.

Selain itu materi induksi matematika juga tidak masuk di ujian nasional. Hal ini dikarenakan soal ujian nasional bertipe pilihan ganda, sehingga tidak cocok untuk materi induksi matematika. Hal ini berakibat juga siswa kurang begitu tertarik untuk mendalami lebih lanjut materi induksi karena tidak akan pernah keluar di ujian nasional. Menurut Michaelson (2008) masalah teknis yang berkaitan dengan induksi matematika adalah siswa tidak dapat mengurutkan langkah-langkah pembuktiannya. Terkadang untuk memunculkan idepun pembuktiannya juga sulit. Sehingga kerja keras siswa disertai bimbingan oleh guru sangat diperlukan dalam pembelajaran dengan materi induksi matematika.

Berikut langkah utama dalam melakukan pembuktian induktif yang digunakan oleh peneliti menurut Dogan (2016), yaitu

Misalkan  $P(n)$  menyatakan suatu pernyataan matematika yang berkorespondensi pada himpunan bilangan asli  $n$ . Langkah dasar yaitu dibuktikan untuk  $P(1)$  benar, kemudian hipotesis induksi yaitu mengasumsikan  $P(k)$  benar untuk  $k \geq n$ ., dan terakhir langkah induksi yaitu membuktikan  $P(k + 1)$  benar untuk  $k \geq n$ .

Namun terkadang langkah dasar yang digunakan bukan  $P(1)$ . Bisa saja  $P(2)$  atau bahkan  $P(100)$  tergantung dengan kondisi pada pernyataan yang akan dibuktikan.

SMAN 7 Semarang merupakan salah satu sekolah yang telah menerapkan kurikulum 2013 revisi 2016 pada kelas X dan XI dan kurikulum 2013 belum revisi pada kelas XII. Hasil observasi peneliti menunjukkan kemampuan pembuktian masih rendah. Rendahnya kemampuan pembuktian siswa di SMAN 7 Semarang dapat dilihat dari data awal siswa kelas XII MIPA 1 pada bab II Barisan dan Deret sebesar 55,24 % siswa telah memenuhi KKM. Hal tersebut menunjukkan masih banyak siswa yang nilainya masih dibawah KKM yang ditetapkan sekolah yaitu 75. Hal ini menunjukkan bahwa siswa yang belum mencapai KKM kemampuan pembuktiannya masih rendah.

Permasalahan-permasalahan diatas menunjukkan tentang pentingnya peningkatan kemampuan pembuktian salah satunya kemampuan pembuktian induktif siswa di sekolah tersebut. Salah satu model pembelajaran yang diharapkan dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah model pembelajaran TAI. Dengan model pembelajaran TAI diharapkan siswa dapat terlatih dalam melakukan pembuktian secara induktif siswa. Karena inti dari pembuktian adalah siswa tidak pernah putus asa dan senantiasa mencoba jika mengalami kegagalan. Selain itu dengan pembelajaran TAI, siswa yang memiliki kemampuan lebih dapat membimbing anggota kelompoknya dalam melakukan pembuktian. Menurut Posaimeter dalam Tinungki (2015) prinsip dari model pembelajaran TAI adalah setiap siswa dalam setiap kelompok harus memiliki kemampuan yang heterogen, jika tidak memungkinkan mereka juga dapat berasal dari suku, ras, dan mempertimbangkan kesamaan gender.

## METODE

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas (PTK). Subjek dalam penelitian adalah siswa kelas XII MIPA 1 yang berjumlah 35 siswa terdiri dari 15 siswa laki-laki dan 20 siswa perempuan.

Penelitian ini dilakukan dalam dua siklus. Setiap siklus terdiri dari tiga pertemuan, pertemuan pertama dan kedua digunakan untuk pembelajaran dan pada pertemuan ketiga, digunakan untuk tes formatif. Setiap pertemuan membutuhkan waktu 2 x 45 menit.

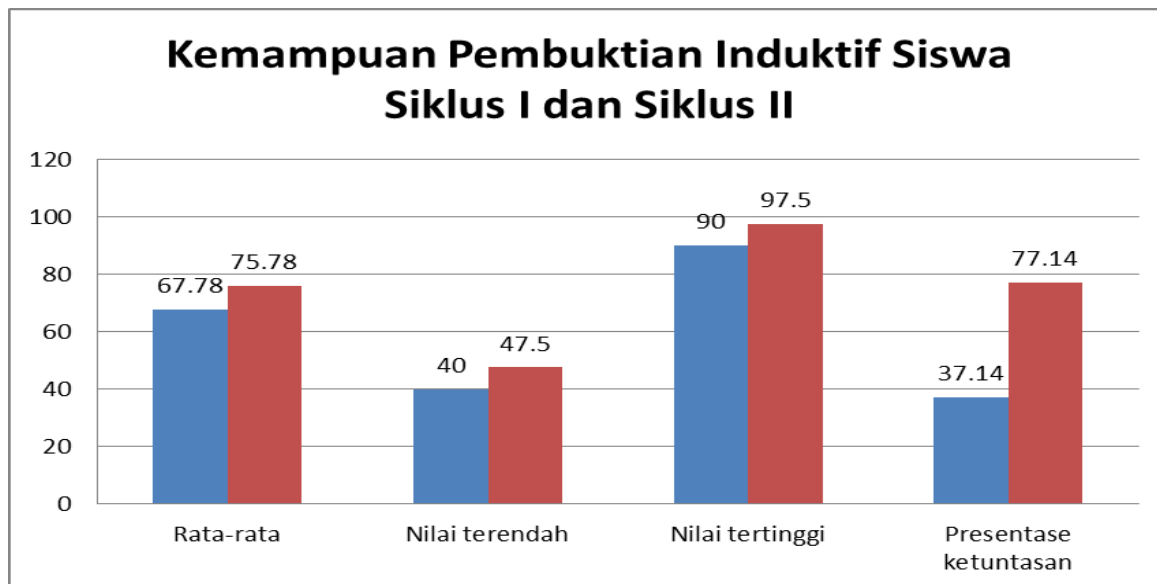
Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data hasil tes kemampuan pembuktian induktif.

Data yang sudah terkumpul dianalisis secara deskriptif komparatif untuk menunjukkan perbandingan hasil penelitian setiap akhir siklus pembelajaran. Dalam proses analisis data di penelitian ini menggunakan *interactive model* dari Miles dan Huberman yang terdiri dari tahap reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Prosedur penelitian terdiri dari: (1) perencanaan tindakan; (2) pelaksanaan tindakan; (3) observasi; (4) refleksi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pelaksanaan tindakan pada siklus I dan siklus II maka dapat diketahui bahwa terjadi peningkatan kemampuan pembuktian induktif dengan menggunakan model pembelajaran *TAI*. Hal tersebut dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 1. Kemampuan pembuktian induktif siswa tiap siklus

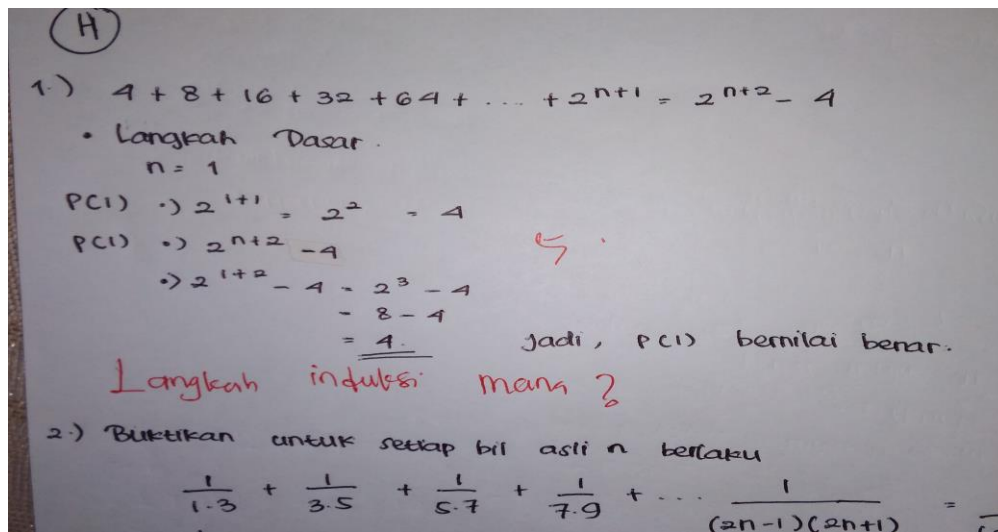


Pada siklus I, diperoleh data bahwa dari 36 siswa kelas XII MIPA 1 yang mengikuti tes evaluasi sebanyak 35 siswa, dari jumlah itu diperoleh rata-rata nilai 67,78 dengan nilai tertinggi 90 dan nilai terendah 40. Sebanyak 35 siswa yang mengikuti tes sebanyak 37,14 % siswa nilainya telah memenuhi KKM yang ditentukan. Hasil yang diperoleh pada siklus I belum memenuhi indikator keberhasilan penelitian yang meliputi: rata-rata kelas berdasarkan nilai ulangan sebelumnya (kemampuan awal) meningkat setelah siklus I, dan hasil tes kemampuan pembuktian induktif siswa belum mencapai ketuntasan klasikal sebesar 75%.

Pada siklus II, diperoleh data bahwa yang mengikuti tes evaluasi tetap sebanyak 35 siswa, dan diperoleh rata-rata nilai 75,78 dengan nilai tertinggi 97,5 dan nilai terendah 47,5. Hal ini memperlihatkan adanya kenaikan kemampuan pembuktian induktif siswa meskipun tidak signifikan. Hal ini disebabkan materi pada siklus II cenderung lebih sukar dibandingkan dengan materi pada siklus I. Hasil yang diperoleh tersebut telah memenuhi indikator keberhasilan yang berupa rata-rata kelas kemampuan pembuktian induktif berdasarkan nilai hasil tes tertulis siswa meningkat dari siklus satu ke siklus berikutnya dan hasil tes kemampuan pemecahan masalah siswa telah mencapai ketuntasan klasikal sebesar 75%.

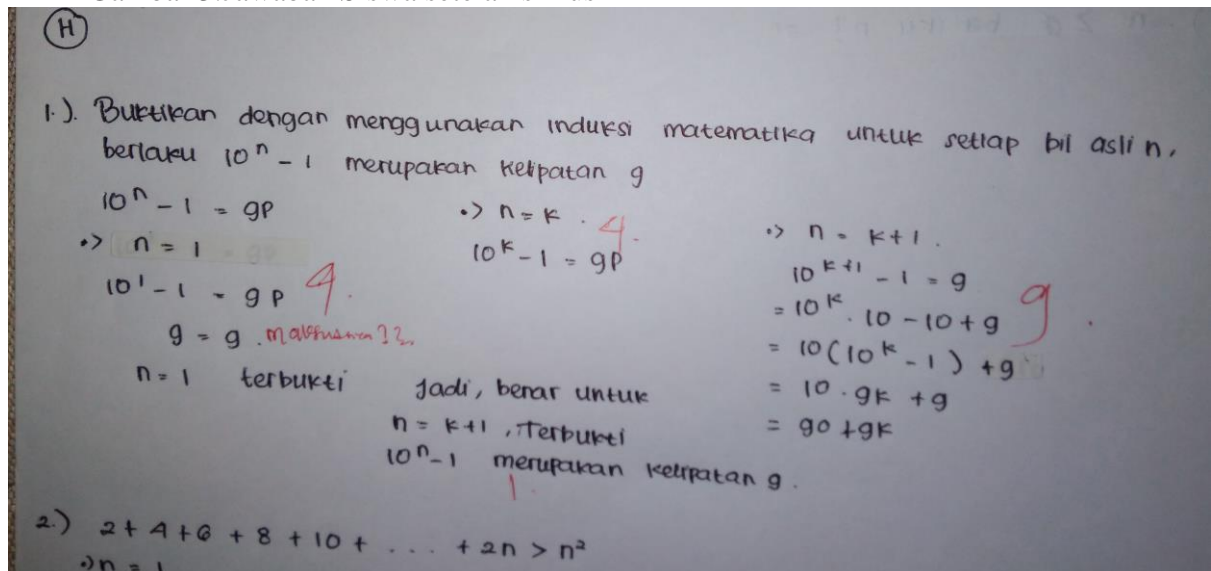
Hasil tes kemampuan pembuktian induktif pada siklus II membuktikan bahwa penerapan model *TAI* dapat meningkatkan kemampuan pembuktian induktif siswa kelas XII MIPA 1 SMA Negeri 7 Semarang.

Gambar 2. Jawaban siswa setelah siklus I



Bisa dilihat hasil jawaban siswa setelah masing-masing siklus. Pada Gambar 2, Nampak bahwa kemampuan pembuktian induktif siswa setelah siklus I masih belum berkembang secara maksimal. Di sana Nampak bahwa pembuktian yang dilakukan hanya untuk langkah dasar sedangkan langkah induksi masih belum dilakukan. Padahal dalam pembuktian secara induktif selain langkah dasar, juga harus dilakukan bagian langkah induksi. Untuk membandingkannya bias diperhatikan juga gambar 3 di bawah ini.

Gambar 3. Jawaban Siswa setelah siklus II



Dari jawaban siswa setelah siklus II tersebut tampak bahwa selain langkah dasar, langkah induksi juga sudah dilakukan walaupun tidak dituliskan secara terurut. Hal ini membuktikan bahwa siswa tersebut setelah mengalami dua kali tindakan setidaknya sudah mengerti langkah-langkah dalam pembuktian induktif.

Hal ini dimungkinkan karena model TAI merupakan suatu model pembelajaran yang berorientasi pada siswa, dan dapat melibatkan siswa secara aktif. Siswa dengan kemampuan yang lebih berperan dalam masing-masing kelompoknya dengan cara memberikan bimbinganbimbingan dan apabila mengalami kesulitan dapat bertanya kepada guru yang bersangkutan. Dengan bimbingan yang dilakukan oleh teman mereka

sendiri diharapkan dapat mempermudah pemahamannya karena bahasa yang digunakan pastinya lebih sesuai dengan mereka.

## SIMPULAN

Berdasarkan analisis data dan pembahasan yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa melalui pembelajaran kontekstual dengan model TAI dapat meningkatkan kemampuan pembuktian induktif siswa kelas XII MIPA 1 SMA Negeri 7 Semarang pada materi induksi matematika.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ayal, S. Carolina, Kusuma, Y. S., Sabandar, J., & Dahlan, J. A. 2016. The Enhancement of Mathematical Reasoning Ability of Junior High School Students by Applying Mind Mapping Strategy. *Journal of Education and Practice*, 7(25), 50-58. (Online). (<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1115860.pdf> Diunduh pada 8 Juni 2017).
- Dogan, Hamide. 2016. Mathematical Induction: Deductive Logic Persepective. *European Journal of Science and Mathematics Education*, 4(3), 315-330. (Online). (<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1107830.pdf> Diunduh pada 9 Juni 2017).
- Hernadi, Julan. 2008. Metoda Pembuktian Dalam Matematika. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 1-13. (Online). (<http://ejournal.unsri.ac.id/index.php/jpm/article/download/295/60> Diunduh pada 9 Juni 2017).
- Michaelson, M.T. 2008. A Literature Review of Pedagogical Research on Mathematical Induction. *Australian Senior Mathematics Journal*, 22(2), 57. (Online). (<http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ819415.pdf> Diunduh pada 9 Juni 2017).
- Tinungki, M. G. 2015. The Role of Cooperative Learning Type Team Assisted Individualization to Improve the Students' Mathematics Communication Ability in the Subject of Probability Theory. *Journal of Education and Practice*, 6(32), 27-31. (Online). (<https://eric.ed.gov/?q=The+Role+of+Cooperative+Learning+Tipe+Team+Assisted+Individualization+to+Improve+the+Students%e2%80%99+Mathematics+Communication+Ability+in+the+Subject+of+Probability+Theory&id=EJ1083611> <http://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1083611.pdf> Diunduh pada 8 Juni 2017).