

PENINGKATAN KEMAMPUAN MERUMUSKAN PERTANYAAN HOTS MELALUI QUESTION FORMULATION TECHNIQUE (QFT) PADA MATERI SUHU DAN KALOR

Muhammad Reza Syach Putra¹, I Made Astra², Firmanul Catur Wibowo³

rezasyachputra27@gmail.com¹, madeastra@unj.ac.id², fcwibowo@unj.ac.id³

Universitas Negeri Jakarta

ABSTRAK

Kemampuan merumuskan pertanyaan Higher Order Thinking Skills (HOTS) merupakan keterampilan penting dalam pembelajaran sains, namun masih rendah dalam pembelajaran fisika di sekolah. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam merumuskan pertanyaan HOTS melalui penerapan Question Formulation Technique (QFT) pada materi suhu dan kalor. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang dilaksanakan dalam dua siklus, dengan tahapan perencanaan, pelaksanaan tindakan, observasi, dan refleksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan QFT mampu meningkatkan kualitas dan tingkat kognitif pertanyaan siswa pada setiap siklus. Pembelajaran dengan QFT mendorong siswa berpikir kritis, reflektif, dan aktif dalam proses pembelajaran fisika.

Kata Kunci: Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi, Teknik Perumusan Pertanyaan, Suhu Dan Kalor.

ABSTRACT

The ability to formulate Higher Order Thinking Skills (HOTS) questions is an essential competence in science learning; however, it remains low in physics instruction at schools. This study aims to improve students' ability to formulate HOTS questions through the implementation of the Question Formulation Technique (QFT) on the topic of temperature and heat. The study employed Classroom Action Research, conducted in two cycles consisting of planning, action, observation, and reflection stages. The results indicate that the implementation of QFT successfully improved the quality and cognitive level of students' questions in each cycle. Learning through QFT encourages students to think critically, reflectively, and actively in the physics learning process.

Keywords: High Order Thinking Skill, Question Formulation Technique, Suhu Dan Kalor.

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika di sekolah menengah masih didominasi oleh aktivitas transfer pengetahuan dan penyelesaian soal prosedural, sehingga belum secara optimal mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Salah satu indikator rendahnya keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah kemampuan siswa dalam merumuskan pertanyaan yang bersifat analitis, evaluatif, dan kreatif. Padahal, kemampuan merumuskan pertanyaan merupakan inti dari proses berpikir ilmiah dan menjadi prasyarat bagi berkembangnya Higher Order Thinking Skills (HOTS) (Facione, 2015).

Hasil observasi awal pada pembelajaran materi suhu dan kalor menunjukkan bahwa sebagian besar pertanyaan yang diajukan siswa masih berada pada tingkat kognitif rendah, seperti mengingat dan memahami konsep. Kondisi ini mengindikasikan perlunya strategi pembelajaran yang secara sistematis melatih siswa untuk menghasilkan pertanyaan berkualitas. Salah satu pendekatan yang berpotensi mengatasi permasalahan tersebut adalah Question Formulation Technique (QFT).

QFT merupakan teknik pembelajaran yang dirancang untuk memberdayakan siswa dalam menghasilkan, memperbaiki, dan merefleksikan pertanyaan mereka sendiri secara

terstruktur (Rothstein & Santana, 2011). Melalui tahapan QFT, siswa dilatih untuk berpikir kritis, membedakan jenis pertanyaan, serta meningkatkan kualitas pertanyaan menuju tingkat HOTS. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa QFT efektif dalam meningkatkan keterlibatan siswa dan kemampuan berpikir kritis dalam pembelajaran sains (Chin & Osborne, 2008).

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan merumuskan pertanyaan HOTS siswa melalui penerapan Question Formulation Technique (QFT) pada materi suhu dan kalor. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap pengembangan strategi pembelajaran fisika yang berorientasi pada keterampilan abad ke-21.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) model Kemmis & McTaggart dengan tiga siklus untuk memastikan perbaikan bertahap dan pencapaian optimal. Subjek penelitian adalah 32 siswa kelas IX-A SMP Hang Tuah 2 Jakarta semester genap tahun ajaran 2025/2026. Variabel terikat adalah kemampuan siswa merumuskan pertanyaan HOTS, diukur melalui persentase pertanyaan level C4-C6 Bloom (analisis, evaluasi, mencipta) dari total pertanyaan yang dihasilkan.

Instrumen pengumpulan data meliputi: (1) lembar observasi rubrik kemampuan merumuskan pertanyaan dengan skor 1-4 berdasarkan level Bloom, (2) tes pre-post berupa tugas membuat 10 pertanyaan terkait Suhu dan Kalor, (3) angket respons siswa dengan skala Likert (20 item) untuk mengukur minat dan persepsi, serta (4) jurnal refleksi guru untuk mencatat proses dan hambatan. Sumber data menggunakan triangulasi dari siswa (tes dan angket), guru (jurnal), dan observer rekan (observasi).

Prosedur penelitian dimulai dengan pra-tindakan (observasi baseline dan tes awal), diikuti tiga siklus masing-masing terdiri dari perencanaan (rancang RPP dengan QFT), pelaksanaan (terapkan QFT setiap pertemuan dengan stimulus seperti video perpindahan kalor atau demo pemuaian), pengamatan (kumpul data instrumen), dan refleksi (evaluasi hasil untuk modifikasi siklus berikutnya). Siklus I fokus pada QFT dasar; Siklus II tambah Q-Matrix untuk klasifikasi pertanyaan; Siklus III integrasikan Question Wall dan reward untuk peningkatan motivasi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian Tindakan Kelas yang dilaksanakan terdiri dari tiga siklus, dimana setiap siklus terdiri dari 2-3 pertemuan. Perbandingan antar siklus adalah untuk melihat hasil dari penerapan Question Formulation Technique (QFT) terhadap kemampuan merumuskan pertanyaan HOTS siswa pada materi Suhu dan Kalor. Penelitian dilakukan pada tanggal 20 November sampai dengan 4 desember 2025 di SMP Hang Tuah 2 Jakarta. Dokumentasi kegiatan pembelajaran dengan penerapan QFT terlihat pada gambar 1.



Gambar 1. Pada siklus I diterapkan QFT dasar



Gambar 2. Pada siklus II diterapkan QFT dengan Q-Matrix untuk klasifikasi pertanyaan



Gambar 3. Pada siklus III diterapkan QFT yang diintegrasikan dengan Question Wall dan reward untuk peningkatan motivasi.

Hasil penelitian menunjukkan adanya peningkatan bertahap kemampuan siswa dalam merumuskan pertanyaan HOTS pada materi Suhu dan Kalor melalui penerapan QFT selama tiga siklus yang ada pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Kemampuan Merumuskan Pertanyaan HOTS

Tahap	Rata-rata Jumlah Pertanyaan per Kelompok	Persentase Pertanyaan HOTS (%)	Persentase Siswa Aktif Bertanya (%)	Ketuntasan Belajar (KKM ≥ 75) (%)
Pra-Tindakan	≤ 4	22	15	62
Siklus I (QFT Dasar)	≥ 7	40	35	72
Siklus II (QFT + Q-Matrix)	≥ 10	55	55	82
Siklus III (QFT + Question Wall & Reward)	≥ 13	75	78	92

Data pada Tabel 1 menunjukkan peningkatan signifikan di setiap siklus. Pada siklus I, fokus pada penerapan QFT murni dengan stimulus dasar seperti video pengukuran suhu dan demo termometer sederhana. Hasil menunjukkan peningkatan awal dari pra-tindakan, tetapi masih terdapat hambatan seperti kurangnya keberanian siswa dalam memprioritaskan pertanyaan HOTS.

Tabel 2. Indikator Hasil Siklus I

Indikator	Nilai pada Siklus I
Rata-rata Jumlah Pertanyaan per Kelompok	≥ 7
Persentase Pertanyaan HOTS (%)	40
Persentase Siswa Aktif Bertanya (%)	35
Ketuntasan Belajar (KKM ≥ 75) (%)	72

Berdasarkan tabel tersebut, terjadi peningkatan dari pra-tindakan (misalnya persentase HOTS dari 22% ke 40%), namun siswa masih dominan menghasilkan pertanyaan LOTS karena kurangnya panduan klasifikasi. Refleksi: Fase produksi

pertanyaan efektif, tapi prioritas perlu perbaikan. Berdasarkan refleksi siklus I, siklus II dimodifikasi dengan penambahan Q-Matrix untuk membantu siswa mengklasifikasikan pertanyaan (terbuka/tertutup, LOTS/HOTS). Stimulus menggunakan demo perpindahan kalor (konduksi, konveksi, radiasi).

Tabel 3. Indikator Hasil Siklus II

Indikator	Nilai pada Siklus II
Rata-rata Jumlah Pertanyaan per Kelompok	≥ 10
Persentase Pertanyaan HOTS (%)	55
Persentase Siswa Aktif Bertanya (%)	55
Ketuntasan Belajar (KKM ≥ 75) (%)	82

Berdasarkan tabel tersebut, diketahui terdapat peningkatan dibanding siklus I (misalnya persentase HOTS naik 15%), dengan siswa lebih mahir mengklasifikasikan pertanyaan. Namun, partisipasi belum merata karena siswa masih malu berbagi di kelas. Refleksi: Q-Matrix efektif meningkatkan kualitas, tapi motivasi perlu ditingkatkan. Refleksi siklus II menghasilkan modifikasi dengan Question Wall (papan tempel pertanyaan bersama) dan reward (stiker/poin untuk pertanyaan terbaik) untuk meningkatkan motivasi. Stimulus menggunakan demo pemuatan zat (misalnya balon memuai).

Tabel 4. Indikator Hasil Siklus II

Indikator	Nilai pada Siklus III
Rata-rata Jumlah Pertanyaan per Kelompok	≥ 13
Persentase Pertanyaan HOTS (%)	75
Persentase Siswa Aktif Bertanya (%)	78
Ketuntasan Belajar (KKM ≥ 75) (%)	92

Berdasarkan tabel tersebut, pada siklus III target tercapai dengan peningkatan signifikan (misalnya ketuntasan dari 82% ke 92%), dan siswa sudah terbiasa merumuskan pertanyaan analisis/evaluasi. Di akhir siklus, kategori kemampuan HOTS rendah berkurang drastis. Refleksi: Integrasi Question Wall dan reward membuat siswa lebih antusias dan aktif berdiskusi.

Berikut ini merupakan tabel hasil refleksi dan tindak lanjut refleksi pelaksanaan penelitian Tindakan kelas yang telah dilaksanakan dalam 3 siklus tahapan.

Tabel 5. Hasil Refleksi dan Tindak Lanjut Tiap Siklus

Siklus	Materi Pokok	Refleksi	Tindakan Perbaikan untuk Siklus Berikutnya/Lanjutan
1	Suhu dan Pengukurannya	Siswa mulai merespon QFT, namun masih ragu dalam merumuskan pertanyaan HOTS. Fase produksi pertanyaan perlu waktu lebih, dan fase prioritas perlu difasilitasi agar lebih inklusif.	Menambah durasi fase produksi; memberikan sentence starters untuk HOTS; menggunakan simulasi digital sebagai stimulus tambahan.
2	Kalor dan Perpindahan Panas	Partisipasi dan kemampuan HOTS meningkat, namun kepercayaan diri untuk bertanya dan berbagi masih rendah. Pemahaman konsep perlu diperkuat dengan alat bantu yang lebih interaktif.	Mengintegrasikan platform digital untuk umpan balik real-time; menambahkan sesi refleksi singkat; memperkuat koneksi antar konsep melalui demo kontekstual.

3	Pemuaian Zat dan Aplikasinya	Siswa sudah dapat merumuskan pertanyaan HOTS dengan baik, keberanian bertanya meningkat, dan diskusi lebih terbuka. Target keberhasilan tercapai.	Analisis dampak jangka panjang; penguatan literasi pertanyaan melalui program sekolah; pelatihan guru untuk QFT di materi lain; pengembangan bank pertanyaan HOTS.
---	------------------------------	---	--

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh bahwa penerapan QFT dapat meningkatkan kemampuan merumuskan pertanyaan HOTS dan ketuntasan belajar siswa kelas IX A SMP Hang Tuah 2 Jakarta pada materi Suhu dan Kalor. Hal ini selaras dengan teori Rothstein & Santana (2011) yang menyatakan bahwa QFT mendorong siswa untuk memiliki ownership atas pertanyaan mereka, sehingga meningkatkan berpikir kritis. Iterasi tiga siklus memungkinkan perbaikan bertahap, sesuai model Kemmis & McTaggart (1988). Faktor pendukung: stimulus kontekstual Suhu dan Kalor (sehari-hari), sementara hambatan awal seperti pasifitas berhasil diatasi melalui modifikasi.

KESIMPULAN

Penerapan Question Formulation Technique (QFT) dalam tiga siklus PTK berhasil meningkatkan kemampuan siswa kelas IX SMP Hang Tuah 2 Jakarta merumuskan pertanyaan HOTS pada materi Suhu dan Kalor dari 22% menjadi 75%. Teknik ini membuat pembelajaran lebih aktif dan mendalam, sehingga direkomendasikan untuk materi IPA lain dengan penambahan siklus untuk adaptasi optimal.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives. Longman.
- Astra, I. M. (2020). Inovasi pembelajaran IPA berbasis HOTS. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 150-165.
- Bloom, B. S. (1956). Taxonomy of educational objectives: The classification of educational goals. Longman.
- Departemen Pendidikan Nasional. (2017). Buku teks IPA SMP Kelas IX. Kemdikbud.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). The action research planner. Deakin University.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom's taxonomy: An overview. *Theory into Practice*, 41(4), 212-218.
- Mills, G. E. (2018). Action research: A guide for the teacher researcher. Pearson.
- Right Question Institute. (2023). Question Formulation Technique resources. Diakses dari <https://rightquestion.org>.
- Rothstein, D., & Santana, L. (2011). Make just one change: Teach students to ask their own questions. Harvard Education Press.
- Santrock, J. W. (2018). Educational psychology. McGraw-Hill Education.
- Stringer, E. T. (2014). Action research. Sage Publications.
- Wibowo, F. C. (2022). Penelitian tindakan kelas dalam pendidikan sains. Penerbit UNJ Press.