



Masuk : 08 Februari 2022
 Revisi : 18 Maret 2022
 Diterima : 22 April 2022
 Diterbitkan : 30 April 2022
 Halaman : 31–45

Implementasi STS Berbasis *Collaborative* dengan *Media Mind Mapping* untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa pada Hidrokarbon

Retno Dwi Suyanti^{1*}, Sri Ramadhani¹

¹Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Negeri Medan, Medan

*Alamat Korespondensi: retnosuyanti@unimed.ac.id

Abstract: *This research goals to determine the implementation of science-technology-society (STS) based on Collaborative Learning with Mind Mapping media to improve student's creative thinking in hydrocarbons. The sampling technique used was using Pre-experimental Design (Nondesign) in the form of a one-group pre-test-post-test design in class XI MIPA 1 as an experimental class taught using a collaborative-based learning model using a mind map media. The analysis technique used is the average difference test, the percentage increase in learning outcomes, normality test, homogeneity test and hypothesis testing. The results obtained from the average value of the pretest data before being given treatment in the experimental class was 49,83 while the score of the average value of the posttest data after being given treatment in the experimental class was 77,66, the gain results also showed a value of 0.543 which means that it can meet the standard value of determination with creative abilities. developed are the 2 indicators. students) is 69%, and the lowest indicators are indicators 1 and 4, namely 41%.*

Keywords: *STS, Collaborative, Mind Mapping Media, Berpikir Kreatif, Hidrokarbon*

PENDAHULUAN

Pendidikan memiliki peran penting bagi kehidupan. Oleh sebab itu, upaya mencerdaskan kehidupan bangsa untuk mengembangkan potensi peserta didik menjadi tujuan pendidikan Nasional. Sesuai dalam tujuan pendidikan yang tercantum pada Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yaitu : Tujuan Pendidikan Nasional adalah mencerdaskan kehidupan bangsa untuk mengembangkan

potensi peserta didik agar bisa menjadi manusia yang beriman,berbtaqwa kepada tuhan yang maha esa, berahlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri dan menjadi warga negara yang demokratis dan bertanggung jawab (Hakim, 2016).

Kimia salah satu materi IPA dalam pendidikan yang merupakan pelajaran wajib bagi peserta didik MIPA, kimia sendiri memiliki hakikat. Ananda dalam Kurniyaningsih et al., (2019) menjelaskan hakikat ilmu kimia terdiri dari dua hal, yaitu

kimia sebagai produk dan kimia sebagai proses. kimia sebagai produk berupa pengetahuan yang terdiri atas fakta, konsep, dan prinsip kimia. kimia sebagai proses berupa keterampilan dan sikap yang dimiliki oleh ilmuan untuk memperoleh dan mengembangkan pengetahuan kimia. Materi hidrokarbon merupakan salah satu materi yang membutuhkan kemampuan berpikir kreatif karena, dalam memahami materinya siswa diharapkan akan dapat menentukan nama-nama senyawa hidrokarbon guna menyelesaikan suatu reaksi dari senyawa hidrocarbon berdasarkan penggolongan senyawanya.

Beberapa penelitian sudah dilakukan dalam menentukan masalah yang di alami oleh peserta didik dalam memahami materi Hidrokarbon salah satunya Berdasarkan hasil penelitian oleh Hidayah et al. (2016) mengenai tingkat pemahaman pada materi hidrokarbon pada siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Pontianak yaitu kemampuan pemahaman konsep siswa pada kategori sangat kurang berada pada indikator penamaan senyawa alkana, penamaan senyawa alkena, penamaan senyawa alkuna dan menggambarkan struktur alkuna; kemampuan pemahaman konsep siswa pada kategori kurang berada pada indikator penggolongan senyawa hidrokarbon dan menggambarkan struktur alkena; kemampuan pemahaman konsep siswa pada kategori baik berada pada indikator identifikasi senyawa hidrokarbon dan menggambarkan struktur alkana; kemampuan pemahaman konsep siswa pada kategori sangat baik berada pada indikator kekhasan atom karbon, kedudukan atom karbon, sifat fisika berdasarkan massa atom relatif dan sifat fisika berdasarkan struktur.

Seorang peserta didik dapat mengembangkan keterampilan yang ia miliki. salah satunya adalah keterampilan untuk berpikir kreatif. Model pembelajaran yang dipilih harus mampu membangun kreativitas peserta didik, dengan begitu pendapat Bala (2018) dalam bukunya bahwa anggapan otak orang indonesia tidak

sepintar orang barat akan segera terhapuskan. Sebuah model pembelajaran yang mampu merangsang ide-ide kepada pengembangan kemampuan berfikir siswa sangat di perlukan, salah satunya yaitu Model *Science - Technology - Society* (STS) berbasis Collaborative Learning. Model pembelajaran STS merupakan model pembelajaran yang menggunakan suatu ide yang tengah terjadi di masyarakat sebagai topic dalam pembelajaran (Yager, 1996). Dengan model pembelajaran yang bertumpu pada kejadian yang ada dalam masyarakat ini siswa akan mudah dalam mencari hubungan yang relevan antara pelajaran dengan penerapan dari materi yang akan dipelajari sehingga akan meningkatkan pemahaman peserta didik.

Selain model pembelajaran, guru juga harus memanfaatkan media pembelajaran yang dapat menumbuhkan kreativitas peserta didik. Dewasa ini telah dikenal media pembelajaran inovatif yaitu *Mind Mapping* (peta pikiran). *Mind Mapping* dapat membantu siswa dan guru dalam proses pembelajaran di kelas dengan meringkas materi-materi pelajaran menjadi beberapa lembar *Mind Mapping* yang jauh lebih mudah dapat dipelajari dan diingat oleh siswa. Melalui *Mind Mapping*, seluruh informasi-informasi penting dari setiap bahan pelajaran dapat diorganisir sesuai dengan mekanisme kerja alami otak sehingga lebih mudah untuk dipahami dan diingat.

Beberapa penelitian telah dilakukan mengenai model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif siswa, diantaranya dalam penelitian Maemunah & Maryuningsih (2013) yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kreativitas antara siswa pada saat pembelajaran menerapkan model sains teknologi masyarakat dengan siswa yang tidak menerapkan model sains teknologi masyarakat. Dengan adanya perbedaan tersebut menunjukkan bahwa model sains

teknologi masyarakat dapat meningkatkan kreativitas siswa.

Demikian juga dengan media *Mind Mapping* telah di dapatkan beberapa hasil penelitian tentang media *Mind Mapping* dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan peserta didik diantaranya pada penelitian Silaban & Napitupulun (2011) Hasil penelitian menunjukkan bahwa ada pengaruh media *Mind Mapping* terhadap kreativitas dan hasil belajar kimia siswa pada pembelajaran advance organizer.

Pada tahun 2017 Widiarta dkk melakukan penelitian mengenai *Collaborative Learning* dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan Hasil penelitian menunjukkan (1) profil kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum diterapkan model pembelajaran kolaboratif masih rendah; (2) pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Widiarta et al., 2017). Begitu pula dengan Masriyah et al, pada penelitiannya menunjukkan Tingkat kreativitas siswa kelas VIII-F SMPN 27 Surabaya setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Collaborative Learning* pada materi bangun ruang sisi datar adalah 7 siswa dikategorikan tidak kreatif dengan persentase 19,44%, 5 siswa dikategorikan kurang kreatif dengan persentase 13,89%, 7 siswa dikategorikan cukup kreatif dengan persentase 19,44%, 6 siswa dikategorikan kreatif dengan persentase 16,67%, dan 11 siswa dikategorikan sangat kreatif dengan persentase 30,56%. Sebanyak 29 dari 36 siswa dengan persentase sebesar 80,56% mengalami peningkatan tingkat kreativitas (Masriyah et al., 2019).

KAJIAN LITERATUR

Definisi Belajar

Menurut Fathurrohman & Sutikno (2017) dalam bukunya Proses belajar mengajar merupakan serangkaian aktivitas yang disepakati dan untuk mencapai tujuan pendidikan secara optimal, Belajar dan mengajar merupakan dua aktivitas yang berlangsung secara bersamaan, simultan dan

memiliki fokus yang dipahami bersama. Sebagai suatu aktivitas yang terencana, belajar memiliki tujuan yang bersifat permanen, yakni terjadinya perubahan pada anak didik.

Model Pembelajaran STS

Model pembelajaran STS merupakan model pembelajaran yang menggunakan suatu ide yang tengah terjadi di masyarakat sebagai topic dalam pembelajaran. Tujuan utama dari model pembelajaran STS menurut Yager (1996) adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sosial dan teknologi serta menghargai bagian sains dan teknologi memberikan kontribusi pada pengetahuan baru. Tujuan utama dari model pembelajaran STS menurut Yager (1996) adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk membandingkan antara sosial dan teknologi serta menghargai bagian sains dan teknologi memberikan kontribusi pada pengetahuan dan pengaruh baru. Implikasi model pembelajaran STS terdiri dari empat tahap, yaitu:

- a. **Invitasi.** Siswa didorong agar mengemukakan pengetahuan awalnya mengenai konsep yang akan dibahas
- b. **Eksplorasi.** Siswa diberi kesempatan untuk menyelidiki dan menemukan konsep melalui pengumpulan, pengorganisasian, serta penginterpretasian data dalam suatu kegiatan yang telah dirancang guru
- c. **Penjelasan dan solusi.** Siswa memberikan penjelasan berdasarkan hasil observasinya ditambah dengan penguatan guru
- d. **Pengambilan tindakan.** Siswa dapat membuat keputusan, menggunakan pengetahuan dan keterampilan, berbagi informasi dan gagasan, mengajukan pertanyaan lanjutan, mengajukan saran baik bagi individu maupun masyarakat.

Collaborative Learning

Dalam Istarani (2014) Dede Rosada Mengemukakan bahwa *Collaborative Learning* adalah proses pembelajaran yang dilakukan bersama-sama antara guru dengan siswanya. Guru pada hakikatnya pembelajar senior yang harus mentransformasikan pengalaman belajarnya pada pembelajar junior.

Guru harus membantu berbagai kesulitan yang dihadapi oleh para pembelajar junior. Demikian pula antara siswa dengan siswa lainnya. dalam konteks ini , peer teaching, atau tutorial sebaya menjadi bagian penting, yang keuntungannya tidak semata untuk yang diajari tetapi juga untuk yang mengajari, karena siswa yang mengajari temannya akan semakin matang penguasaannya, sementara siswa yang diajari akan memperoleh bantuan teman sebayanya dalam proses pemahaman bahan ajar yang mereka pelajari. inilah hakikat dari *Collaborative Learning* yakni belajar yang saling membantu antara guru dengan siswa dan antara siswa dengan siswa.

Media Mind Mapping

Media pembelajaran dapat dikatakan sebagai alat bantu pembelajaran, Gagne dan Briggs (Buzan, 2012) Mengemukakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran, yang terdiri dari antara lain buku, tape recorder, kaset, video camera, video recorder, film, slide (gambar bingkai), foto gambar, grafik, televisi, dan komputer.

Menurut Buzan (2012) "*Mind Map* adalah alternatif pemikiran keseluruhan otak terhadap pemikiran linear. *Mind Map* menggapai ke segala arah dan menangkap berbagai pikiran dari segala sudut". Metode *Mind Mapping* (Peta Pikiran) adalah metode pembelajaran yang dikembangkan oleh Tony Buzan, kepala *Brain Foundation*. Peta pikiran adalah metode mencatat kreatif yang memudahkan kita mengingat banyak informasi.

Berpikir Kreatif

Keterampilan berpikir adalah keterampilan keterampilan yang relatif spesifik dalam memikirkan sesuatu yang diperlukan seseorang untuk memahami sesuatu informasi berupa gagasan, konsep, teori dan sebagainya. pengetahuan dan keterampilan berpikir merupakan suatu kesatuan yang saling menunjang.

Northcott (2007) Menyatakan bahwa ada dua proses mendasar, yang terjadi selama proses berpikir kreatif, yakni proses kognitif (apa yang kita tahu), dan nonkognitif (apa yang kita rasakan). dan memandang keterampilan berpikir kreatif sebagai bentuk kecairan kognitif yang mendukung kemampuan seseorang merepresentasikan simbol-simbol.

Menurut Iriany et al. (2009) mengemukakan ada 4 aspek keterampilan berpikir kreatif:

1. Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu
2. Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa
3. Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda
4. Meramal dari informasi yang terbatas

Hidrokarbon

Senyawa hidrokarbon yang ada di alam jumlahnya sangat melimpah. Beragamnya senyawa-senyawa hidrokarbon ini sebenarnya bersumber dari sifat khas atom karbon itu sendiri. Salah satu kelompok senyawa karbon yang sangat vital bagi kehidupan adalah hidrokarbon. Hidrokarbon adalah senyawa karbon yang hanya tersusun atas atom hidrogen dan karbon. Senyawa hidrokarbon merupakan senyawa utama penyusun bahan bakar seperti gas alam, minyak bumi, dan fraksi-fraksi minyak bumi. Keberadaan hidrokarbon dapat diidentifikasi melalui percobaan sederhana, yaitu dengan reaksi pembakaran. Pembakaran sempurna senyawa karbon akan menghasilkan gas

karbon dioksida (CO₂) dan uap air (H₂O). Keberadaan gas karbon dioksida dapat diidentifikasi berdasarkan sifatnya yang dapat mengeruhkan air kapur, Ca(OH)₂. Adapun uap air yang dihasilkan dapat

diidentifikasi dengan menggunakan kertas kobal (II) klorida, COCl₂, karena air dapat mengubah warna kertas kobalt (II) klorida yang berwarna biru menjadi merah muda. Anda dapat membuktikannya dengan menguji hasil pembakaran gula pasir atau sukrosa (C₁₂H₂₂O₁₁) pada kegiatan tersendiri (Juniastri et al. 2017).

METODE

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 5 Medan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli sampai dengan bulan September Semester ganjil Tahun Ajaran 2021/2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa jurusan IPA kelas XI SMA Negeri dan digunakan 1 kelas sebagai sampel yaitu kelas eksperimen dari siswa jurusan IPA kelas XI MIPA 1 yang akan diberikan pembelajaran menggunakan model pembelajaran STS berbasis *Collaborative Learning* dengan media *mind mapping*.

Instrument tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes hasil belajar kimia siswa yakni pretest dan post-test. Pretest diberikan kepada sampel sebelum perlakuan (*treatment*) dengan tujuan untuk mengetahui kenormalan ataupun kesamaan karakteristik kemampuan awal siswa. Post-test diberikan setelah selesai proses perlakuan (*treatment*) dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan kreatif siswa.

Rancangan Pada Penelitian ini sebagai berikut:

| | | |
|----------------|---|----------------|
| O ₁ | X | O ₂ |
|----------------|---|----------------|

(Sumber: Sugiyono, 2016).

Keterangan

O₁: Pretest

X: Pembelajaran dengan Model *Science Technology Society (STS)* Berbasis

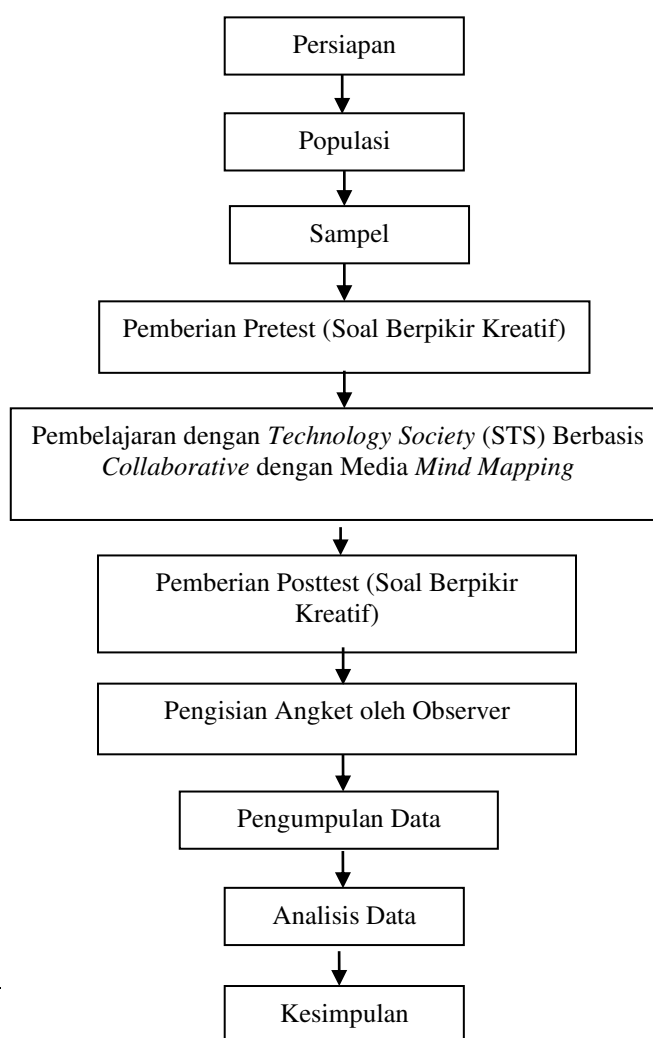
Collaborative Learning dengan
Media *Mind Mapping*

O₂: Posttest

Dalam penelitian ini data yang di olah adalah hasil belajar siswa. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis dengan menggunakan rumus uji - t pihak kanan.

Teknik Pengumpulan data

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini dengan menggunakan data primer. Prosedur penelitian digambarkan pada bagan yang di jelaskan pada Gambar 1:



Gambar 1. Skema prosedur penelitian

Instrumen Penelitian

Menurut Siregar (2017) Instrumen penelitian adalah suatu alat yang dapat digunakan untuk memperoleh, mengolah

dan menginterpretasikan informasi yang diperoleh dari para responden yang dilakukan dengan menggunakan pola ukur yang sama. Peneliti membuat 2 (dua) instrument untuk mendukung data. Adapun instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Instrumen Tes

Instrumen tes yang digunakan adalah tes objektif pilihan berganda sebanyak 20 soal yang telah divalidasi oleh validator ahli. Masing-masing item terdiri dari lima pilihan jawaban (a, b, c, d, dan e) dan hanya ada satu pilihan jawaban yang paling tepat, dimana jawaban yang benar akan mendapatkan skor 5. Untuk dapat dikatakan instrumen penelitian yang baik, paling tidak memenuhi 5 kriteria, yaitu validitas, reliabilitas, sensitifitas, objektivitas, dan fisibilitas. dengan memenuhi indikator-indikator tes, yakni:

- 1) Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu.
- 2) Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa
- 3) Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda
- 4) Meramal dari informasi yang terbatas

2. Instrument Non-Tes

Pada instrumen ini digunakan observasi, observasi merupakan pengamatan yang teliti dan sistematis tentang suatu objek (Yusuf, 2017).

Instrumen non tes digunakan untuk memperoleh data *Collaborative Learning* dengan mengobservasi siswa selama proses belajar mengajar berlangsung dengan menggunakan Lembar Observasi penilaian *Collaborative Learning*. Pengobservasi adalah 5 mahasiswa yang akan masuk kedalam aplikasi *zoom meeting* dan akan mengobservasi siswa selama proses kegiatan pembelajaran berlangsung seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi lembar observasi penilaian *Collaborative Learning*

| No | Indikator | Peringkat |
|----|---|---|
| 1 | Kelas membentuk huruf "U" | |
| 2 | Siswa berperilaku kooperatif | Jika indikator terpenuhi dengan sempurna, diberi skor 4 . |
| 3 | Siswa yang tidak mengerti/meminta untuk diajar | Jika indikator terpenuhi dengan baik, maka diberi skor 3 . |
| 4 | Siswa yang peduli dan mengajar siswa lain | |
| 5 | Siswa mengeksplorasi pikiran mereka sendiri | Jika indikator terpenuhi dengan cukup baik, diberi skor 2 . |
| 6 | Siswa yang lebih banyak mendengarkan daripada berbicara | Jika indikator terpenuhi dengan buruk, diberi skor 1 . |
| 7 | Siswa menjaga motivasi dengan belajar bersama | Jika indikator tidak terpenuhi sama sekali, diberi skor 0 |
| 8 | Siswa menggunakan media | |

Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dari tes hasil belajar dianalisis untuk melihat peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum dan sesudah diberikan pembelajaran dengan menggunakan model dan media pembelajaran yang dipilih peneliti.

N-gain

Dalam menggunakan teknik analisis yang akan digunakan dalam penelitian, terlebih dahulu harus dilakukan uji persyaratan. Data yang digunakan untuk menguji persyaratan didasarkan pada nilai gain. Sebelum menguji hipotesis, terlebih dahulu menentukan gain yang dinormalisasi dari data penelitian. Tentukan keuntungan menggunakan rumus:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor max} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Jika nilai g :

- g < 0,3 : rendah
 0,3 ≤ g < 0,7 : medium
 g > 0,7 : tinggi

(Meltzer, 2002)

digunakan rumus yaitu:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s} \quad (2)$$

Keterangan:

xi = skor

\bar{x} = nilai rata-rata hitung (mean)

S = simpangan baku

Uji Normalitas

Normalitas data dilakukan sebelum dilakukannya statistik parametrik. Pengujian normalitas data dilakukan untuk mengetahui apakah ada kontinuitas yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Jika terbukti data tersebut berdistribusi normal maka statistik parametris seperti analisis validitas, reliabilitas, uji t, uji korelasi dan regresi dapat dilanjutkan. Sebaliknya jika terbukti data yang terkumpul tidak berdistribusi normal, maka statistik parametris tidak dapat digunakan melainkan menggunakan statistik nonparametris.

Dalam penelitian ini digunakan Uji normalitas dengan teknik Liliefors yaitu memeriksa distribusi frekuensi sampel berdasarkan distribusi normal pada data tunggal atau data frekuensi tunggal.

Prosedur menghitung uji normalitas dengan teknik Liliefors adalah sebagai berikut:

- Menentukan taraf signifikansi (α) misalkan pada $\alpha = 5\%$ atau 0,05 dengan hipotesis yang akan diuji:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Dengan kriteria pengujian:

Jika $L_o = L_{hitung} < L_{tabel}$ maka H_0 diterima

Jika $L_o = L_{hitung} > L_{tabel}$ maka H_0 ditolak

- Mengurutkan data dari yang terkecil sampai data terbesar, kemudian menentukan frekuensi absolut dan frekuensi kumulatif (fk).
- Mengubah tanda skor menjadi bilangan baku (z_i). Untuk mengubahnya

- Untuk menentukan F (z_i) digunakan nilai luas di bawah kurva normal baku. Jika harga z_i positif maka dilakukan penjumlahan yaitu 0,5 + harga luas di bawah kurva normal sedangkan jika harga z_i negatif maka dilakukan pengurangan yaitu 0,5 - harga luas di bawah kurva norma

- Untuk menentukan S (z_i) ditentukan cara menghitung proporsi frekuensi kumulatif berdasarkan jumlah frekuensi seluruhnya. dengan mengambil

$$F_{(z_i)} - S_{(z_i)} \quad (3)$$

- Menentukan selisih antara harga mutlak terbesar yang disebut Liliefors observasi (L_o). Kemudian melihat harga Liliefors tabel (L_t) untuk n sebanyak jumlah sampel dan taraf signifikansi pada $\alpha = 0,05$.

- Jika harga L_o lebih kecil dari harga L_t maka pengujian data berasal dari sampel yang berdistribusi normal (Ananda & Fadli, 2018).

Pengujian Hipotesis

Untuk menarik suatu keputusan dari suatu penelitian, kita harus menguji hipotesis berdasarkan sampel yang dikumpulkan, dimana keputusan tersebut berlaku untuk semua populasi. Dalam memilih pendekatan penelitian, beberapa rancangan eksperimen telah diajukan, termasuk rumus/metode analisis data. Dalam Silitonga (2014) Untuk menguji deskriptif yang memiliki data interval dan rasio, digunakan *one sample t-test* dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}} \quad (4)$$

Dimana :

\bar{x} = rata-rata 1 grup sampel

μ_0 = nilai hipotesis

s = standar deviasi

n = jumlah sampel

t_{hit} = perhitungan nilai t

Kriteria pengambilan keputusan dalam pengujian hipotesis adalah “Jika nilai t hitung terletak pada daerah kritis (daerah penolakan H_0) maka keputusan yang harus kita ambil adalah: Tolak H_0 atau terima H_a . penolakan dan penerimaan H_0 Luas daerah penolakan H_0 untuk pengujian hipotesis satu kelompok sampel dengan uji-t disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengujian hipotesis satu kelompok sampel dengan uji-t

| No | H_0 | H_a | Daerah penolakan H_0 (daerah kritis) | Uji statistik (rumus untuk menghitung t-hitung) |
|----|------------------|------------------|---|--|
| 1 | $\mu = \mu_0$ | $\mu \neq \mu_0$ | $t < -t_{\frac{1}{2} \alpha}$ dan $t > t_{\frac{1}{2} \alpha}$ (uji dua sisi) | $t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$ |
| 2 | $\mu \geq \mu_0$ | $\mu \geq \mu_0$ | $t < t_{\frac{1}{2} \alpha}$ (uji sisi kiri) | $t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$ |
| 3 | $\mu \leq \mu_0$ | $\mu \leq \mu_0$ | $t > t_{\frac{1}{2} \alpha}$ (uji sisi kanan) | $t_{hit} = \frac{\bar{x} - \mu_0}{s / \sqrt{n}}$ |

Dimana:

$$s = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{x})^2}{n-1}} \quad (5)$$

Keterangan:

\bar{x} = Rata-rata

μ_0 = nilai hipotesis

s = simpangan baku

n = jumlah sampel

Analisis Pembelajaran Kolaboratif

Mengukur nilai pembelajaran kolaboratif. Dalam penelitian ini terdapat lembar observasi Pembelajaran Kolaboratif, yang didalamnya terdapat delapan (8) indikator:

Cara menghitung persentase keterlaksanaan indikator pembelajaran melalui pembelajaran kolaboratif adalah dengan rumus:

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Skor keseluruhan diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimum}} \times 100\% \quad (6)$$

Analisis Aspek Berpikir Kreatif

Dalam penelitian ini untuk mengetahui aspek berpikir kreatif mana yang berkembang pada setiap perlakuan dilakukan dengan menghitung jumlah masing-masing indikator aspek berpikir kreatif yang dijawab dengan benar di kelas dan dibagi dengan jumlah seluruh pertanyaan atau dengan menggunakan rumus faktor g (normalized gain score) meningkatkan berpikir kreatif. Rumus yang digunakan adalah:

$$g = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor max} - \text{skor pretest}} \quad (7)$$

Jika nilai g:

$g < 0,3$: rendah

$0,3 \leq g < 0,7$: sedang

$g > 0,7$: tinggi

Sehingga dengan menggunakan rumus tersebut akan terlihat aspek berpikir kreatif mana yang berkembang dari setiap perlakuan berbeda yang diberikan (Meltzer, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dalam penelitian ini meliputi nilai *pre-test*, nilai *post-test*, persentase *Collaborative Learning* dan hasil peningkatan berpikir kreatif siswa.

Sebelum sampel diberi perlakuan, terlebih dahulu sampel diberikan tes awal atau *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Soal yang digunakan pada

pretest sebanyak 20 soal. Hasil *pretest* siswa pada kelas sampel penelitian dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Data *pretest* siswa pada kelas sampel penelitian

| Kelas | Rata-rata | Standar Deviasi | Nilai Tertinggi | Nilai Terendah |
|------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|
| Eksperimen | 49.83 | 12.54 | 80 | 25 |

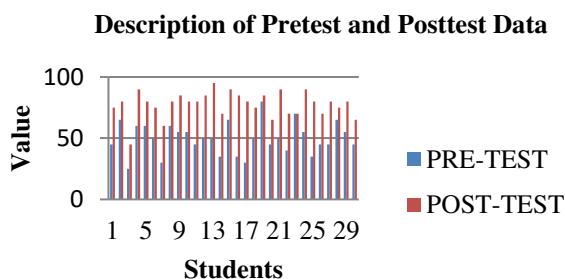
Tabel 3 menunjukkan hasil *pretest* mahasiswa pada kelas eksperimen memiliki rata-rata 49.83 dan standar deviasi 12.549 dengan nilai tertinggi 80 dan nilai terendah adalah 25.

Kemudian setelah diberikan perlakuan Berdasarkan data yang diperoleh dari hasil penelitian diperoleh rata-rata dari nilai *posttest* untuk 1 kelas eksperimen yang dirangkum dalam Tabel 4.

Tabel 4. Data *Posttest* Siswa Pada Kelas Sampel Penelitian

| Kelas | Rata-rata | Standar Deviasi | Nilai Tertinggi | Nilai Terendah |
|------------|-----------|-----------------|-----------------|----------------|
| Eksperimen | 77.66 | 10.44 | 95 | 45 |

Tabel di atas menunjukkan hasil *posttest* siswa pada kelas eksperimen memiliki rata-rata 77.66 dan standar deviasi 10.44 dengan nilai tertinggi 95 dan nilai terendah adalah 45.



Gambar 2. Deskripsi data *pretest* dan *posttest*

Dari grafik di atas dapat disimpulkan bahwa nilai rata-rata *posttest*, kelas eksperimen yakni siswa yang diberi perlakuan dengan menggunakan model pembelajaran STS berbasis *collaborative*

dengan media *mind map* pada materi hidrokarbon lebih tinggi dibandingkan dengan nilai *pretest* siswa sebelum diberi perlakuan dengan model pembelajaran STS berbasis *collaborative* dengan media *mind map* pada materi hidrokarbon, dengan rata-rata *pretest* 49.83 dan rata-rata *posttest* 77.66

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis maka terlebih dahulu dilakukan pengujian persyaratan data sebagai syarat awal untuk pengujian statistik lebih lanjut. Uji persyaratan terdiri dari uji normalitas data pada taraf signifikan 0,05 yang diukur menggunakan teknik analisis Lilliefors. Hasil uji normalitas data mahasiswa pada kelas eksperimen diperlihatkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji Normalitas Data Kelas Eksperimen

| Kelas | Data | Lo | Lt | Keterangan |
|------------|----------|---------|-------|---------------------------|
| Eksperimen | Pretest | -0.0075 | 0.161 | Data terdistribusi normal |
| | Posttest | -0.0012 | 0.161 | Data terdistribusi normal |
| | N-gain | -0.03 | 0.161 | Data terdistribusi normal |

Berdasarkan Tabel 5 dapat dilihat bahwa data *pretest*, *posttest* dan N-gain kelas eksperimen memiliki nilai Lilliefors hitung (Lo) < Lilliefors tabel (Lt). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data *pretest*, *posttest* dan N-gain terdistribusi normal.

Setelah melakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas dan homogenitas, diperoleh data yang terdistribusi normal dan homogen maka dapat dilakukan uji hipotesis dengan menggunakan uji *t-test* satu sampel. Hasil pengujian hipotesis untuk hasil belajar mahasiswa disajikan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Hipotesis

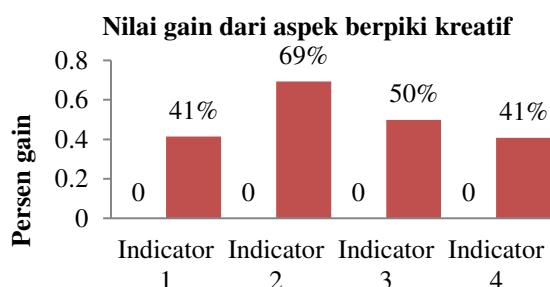
| Variabel | Dk | A | t _{hitung} | t _{tabel} |
|---------------|----|------|---------------------|--------------------|
| Hasil belajar | 29 | 0,05 | 4.038 | 1.699 |

Kriteria yang berlaku dalam pengujian data menggunakan uji *t-test* satu sampel adalah jika $t_{hitung} > t_{tabel}$ maka H_a

diterima, jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ maka H_a ditolak. Dari hasil pengujian hipotesis dengan derajat kebebasan $(dk) = n-1 = 29$ dan taraf kesalahan $\alpha = 5\%$ diperoleh nilai $t_{tabel} = 1.699$ dan $t_{hitung} = 4.038$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ yang artinya hipotesis H_a diterima dan H_o ditolak. Jadi, hipotesis H_a yang menyatakan bahwa Kemampuan berpikir kreatif siswa dengan model pembelajaran *Science Technology Society (STS)* berbasis *Collaborative Learning* dengan media *Mind Mapping* pada hidrokarbon melebihi standar kompetensi minimal yang ditetapkan sehingga dapat diterima. Dari perhitungan rata-rata hasil belajar adalah 77.667.

Dalam mengetahui kemampuan berpikir kreatif apa yang berkembang dari kelas yang diberi pembelajaran dengan model pembelajaran *Science Technology Society (STS)* berbasis *Collaborative Learning* dengan media *mind mapping*, maka dapat dihitung nilai gain-nya untuk setiap indikator yang digunakan pada penelitian ini, mulai dari indikator 1 sampai indikator 4. Adapun indikator berpikir kreatif yaitu:
 Indikator 1: Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu
 Indikator 2: Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa
 Indikator 3: Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda
 Indikator 4: Meramal dari informasi yang terbatas

Adapun data aspek berfikir kreatif yang berkembang dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 3. Nilai gain aspek berpiki kreatif

Berdasarkan gambar diatas, dapat dilihat bahwa pada hasil dari penerapan indikator 1 (Membangkitkan keingintahuan

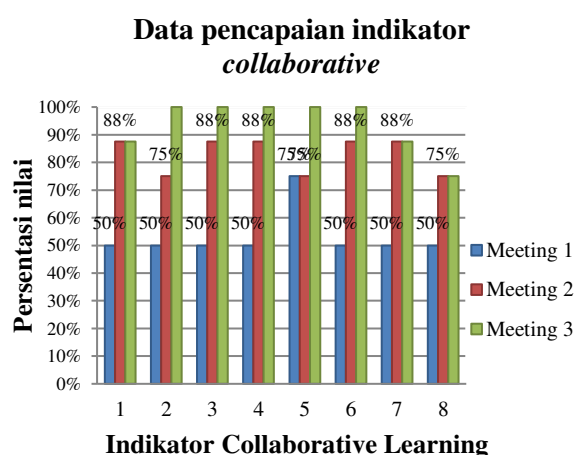
dan hasrat ingin tahu) pencapaian nilainya sebesar 41%, pada indikator 2 (Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa) sebesar 69%, pada indikator 3 (Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda) sebesar 50%, dan pada indikator 4 sebesar 41%.

Pada tahap pembelajaran observer melakukan observasi terkait dengan metode pembelajaran STS berbasis *collaborative leaning* dengan media *Mind Mapping* selama penelitian berlangsung. Hasil observasi sebagai penentu pencapaian dari masing-masing indikator dari 1-8. Oleh karena itu hasil observasi tersebut dihitung rata-rata pencapaiannya dari pertemuan pertama sampai pertemuan ketiga. Maka diperoleh data sebagai berikut:

Tabel 7. Hasil persen lembar observasi indicator *collaborative*

| Perte- Muan | Indikator <i>Collaborative Learning</i> (%) | | | | | | | |
|----------------|---|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Perte muan -1 | 50 | 50 | 50 | 50 | 75 | 50 | 50 | 50 |
| Perte muan -2 | 88 | 75 | 88 | 88 | 75 | 88 | 88 | 75 |
| Perte muan -3 | 88 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 88 | 75 |

Kemudian data pencapaian indikator *collaborative* tersebut disajikan dalam bentuk diagram, sebagai berikut:



Gambar 4. Hasil persen lembar observasi indikator *collaborative*

Keterangan:

1. Kelas Membentuk huruf "U" (virtual).

2. Siswa berperilaku kooperatif.
3. Siswa yang tidak mengerti/ bertanya Siswa yang diajari.
4. Siswa yang peduli dan mengajar siswa lainnya.
5. Siswa memperdalam pemikirannya Sendiri.
6. Siswa yang lebih banyak mendengarkan daripada Berbicara.
7. Siswa menjaga motivasi dengan belajar Bersama.
8. Siswa memanfaatkan media

Hasil observasi pembelajaran kolaboratif yang dilakukan oleh observer berdasarkan tabel dan grafik diatas mengalami peningkatan yang signifikan pada setiap pertemuan hasil observasi *Collaborative Learning* yang dilakukan oleh observer berdasarkan tabel dan grafik diatas mengalami peningkatan yang signifikan pada setiap pertemuan.

DISKUSI

Pada penelitian ini melibatkan 1 kelas yaitu kelas XI MIPA 1 di SMA Negeri 5 Medan. Percobaan yang dibelajarkan menggunakan model pembelajaran STS berbasis *Collaborative Learning* dengan media mind mapping. Dimulai dengan Sampel penelitian diberikan *pretest* terlebih dahulu sebanyak 20 butir soal yang telah divalidasi sebelum dilakukan pembelajaran untuk mengetahui pemahaman awal peserta didik. Selanjutnya, peserta didik diberikan pengajaran dengan menggunakan model pembelajaran STS berbasis *Collaborative Learning* dengan media *Mind mapping*. Setelah itu diberikan *posttest* untuk mengetahui pemahaman peserta didik setelah pembelajaran selesai. Dalam pembelajaran juga diterapkan *Collaborative Learning* dan hasil observasi *Collaborative Learning* yang dilakukan oleh observer berdasarkan tabel dan grafik *Collaborative Learning* mengalami peningkatan yang signifikan pada setiap pertemuan dan Hasil yang didapat pada penelitian ini melalui *pretest* dan

posttest yaitu dengan rata-rata *pretest* 49.833 dan rata-rata *posttest* 77.667 berarti memiliki selisih 27.834 yang nilainya lebih tinggi dibanding sebelum diberikan perlakuan. Karena kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Science Technology Society (STS)* berbasis *Collaborative Learning* dengan media mind map menekankan pada pembelajaran pemecahan masalah melalui penyelidikan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada di masyarakat, sehingga dalam prosesnya siswa dituntut untuk mengumpulkan informasi-informasi dalam memenuhi keingintahuan dan menemukan solusi tersebut secara *cooperative* dan saling memahami antar teman yang belum paham sehingga dapat meningkatkan kreativitas siswa dan akan sejalan dengan pemahaman yang diterima oleh siswa melalui uji kognitif. Selanjutnya adalah menentukan normalitas dan homogenitas data sebagai prasyarat dilakukannya uji hipotesis. Pada uji normalitas data digunakan uji Liliefors. Untuk *pretest* didapatkan nilai $L_{hitung} (Lo)$ sebesar -0.0075 dan untuk *posttest* didapatkan nilai $L_{hitung} (Lt)$ sebesar -0.0012 sementara untuk $L_{tabel} (Lt)$ adalah 0.161 ini menunjukkan bahwa nilai Liliefors hitung $(Lo) < Liliefors\ tabel (Lt)$. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa data *pretest*, *posttest* dan N-gain terdistribusi normal., Dari data yang telah dipaparkan diatas dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Kemudian Uji hipotesis dilakukan untuk mengetahui apakah hasil belajar mahasiswa setelah menggunakan model pembelajaran STS berbasis *Collaborative Learning* dengan media *Mind Mapping* dapat memenuhi standar kompetensi. Pengujian hipotesis dilakukan Setelah data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen. maka dilanjutkan terlebih dahulu analisis gain, Normalitas gain dan Homogenitas gain. Dari analisis gain yang dilakukan di dapatkan nilai N-gain sebesar 0.543 kemudian dari Normalitas gain diperoleh $L_{hitung} -0.03$ dan L_{tabel} adalah 0.161 berikutnya Homogenitas gain dianggap homogen karena hanya menggunakan 1 kelas yaitu kelas

eksperimen. Setelah semua data diperoleh dilanjutkan dengan uji Hipotesis. pada penelitian ini diperoleh hasil uji hipotesis dengan t hitung sebesar 4.038 dan nilai t tabel sebesar 1.699 sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4.038 > 1.699$) yang artinya hipotesis H_a diterima dan H_o ditolak, dan dapat disimpulkan bahwa hasil belajar peserta didik yang dibelajarkan dengan model pembelajaran STS berbasis *Collaborative Learning* dengan media *Mind Mapping* pada materi hidrokarbon lebih tinggi dari standar kompetensi minimal yang ditetapkan. Dengan rata-rata nilai adalah 77.667. Hasil ini didukung dengan penelitian yang dilakukan listiani (2016) bahwa pembelajaran dengan menggunakan model STS disertai *Mind map* memberikan pengaruh positif pada kenaikan skor rata-rata, sehingga nilai rata-rata siswa setelah mengalami pembelajaran dengan model STS disertai *Mind map* mengalami peningkatan. Pemahaman itu sampai kepada mengembangkan tingkat kemampuan kreatif peserta didik. Ini sesuai dengan pendapat Makvudah et al. (2020) bahwasanya meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dan rasa ingin tahu pada siswa menggunakan model pembelajaran STS (Sains Teknologi Masyarakat) di kelas IV SD Negeri Pesanggrahan 02 menunjukkan hasil sesuai dengan indikator keberhasilan yaitu 70% siswa yang memenuhi kemampuan berpikir kreatif mencapai kriteria baik yaitu $0,6 < M \leq 1,2$.

Selain itu peneliti juga mengukur aspek berpikir kreatif peserta didik melalui 4 aspek pada ke empat aspek berpikir kreatif tersebut peneliti akan mengukur aspek yang paling berkembang dengan menggunakan materi hidrokarbon sebagai materi pendukung yang akan menjadi indikator penilaian. 4 aspek tersebut yaitu: 1) Indikator Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu. 2) Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa. 3) Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda dan 4) Meramal dari informasi yang terbatas. Hidrokarbon dapat dijadikan sebagai materi pendukung untuk mengetahui kemampuan

berpikir kreatif peserta didik karena merupakan materi yang bermanfaat serta berada dekat dengan kehidupan sehari-hari yang nantinya siswa bisa lebih aktif dalam mencari informasi dan mengemukakan pendapatnya, serta materinya dapat dijadikan sebagai butir soal yang mewakili setiap indikator berpikir kreatif. Untuk mengetahui indikator mana yang paling berkembang, maka dilakukan pengolahan data pada butir soal yang telah dikategorikan sebagai perwakilan indikator. Yang di setiap indikatornya memiliki 5 butir soal. butir soal yang di analisis di hitung melalui keseluruhan butir soal pada setiap indikator. Setelah melakukan pengolahan data pada setiap indikator maka diperoleh data yaitu: indikator 1 (Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu) pencapaian nilainya sebesar 41%, pada indikator 2 (Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa) sebesar 69%, pada indikator 3 (Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda) sebesar 50%, dan pada indikator 4 (Meramal dari informasi yang terbatas) sebesar 41%. Nilai persentase tertinggi yang diperoleh dari aspek berpikir kreatif tersebut adalah indikator ke-2 yaitu sebesar 69%, dan indikator terendah adalah indikator ke-1 dan ke-4 yaitu 41%.

Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa aspek berpikir kreatif yang paling berkembang adalah aspek berpikir pada indikator yang ke-2 yaitu Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa. Persen aspek berpikir kreatif ini diperoleh dari banyaknya peserta didik yang menjawab benar pada soal untuk masing-masing indikator yang dilihat dari hasil *pretest* dan *posttest* sehingga benar daya kreatif peserta didik dapat meningkat. Analisis ini sesuai dengan penelitian Maemunah & Maryuningsih (2013) yang menyimpulkan bahwa terdapat perbedaan peningkatan kreativitas antara siswa pada saat pembelajaran menerapkan model sains teknologi masyarakat dengan siswa yang tidak menerapkan model sains teknologi masyarakat. Dengan adanya perbedaan tersebut menunjukkan bahwa model sains

teknologi masyarakat dapat meningkatkan kreativitas siswa. Pada penelitian yang sama Listiani (2016) menjelaskan Kegiatan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) dengan media mind map menekankan pada pembelajaran pemecahan masalah melalui penyelidikan untuk menemukan solusi dari permasalahan yang ada di masyarakat, sehingga dalam prosesnya siswa dituntut untuk mengumpulkan informasi-informasi dalam memenuhi keingintahuan menemukan solusi tersebut yang dapat meningkatkan kreativitas siswa dan akan sejalan dengan pemahaman yang diterima oleh siswa melalui uji kognitif.

Model pembelajaran STS ini berbasis *Collaborative Learning* yang juga mempengaruhi kemampuan kreatif peserta didik ini sesuai dengan penelitian Widiarta et al yang melakukan penelitian mengenai *Collaborative Learning* dalam meningkatkan kemampuan berfikir kreatif dan Hasil penelitian menunjukkan (1) profil kemampuan berpikir kreatif siswa sebelum diterapkan model pembelajaran kolaboratif masih rendah; (2) pembelajaran kolaboratif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa (Widiarta et al., 2017). Begitu pula dengan Masriyah et al. (2017) pada penelitiannya menunjukkan Tingkat kreativitas siswa kelas VIII-F SMPN 27 Surabaya setelah pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Collaborative Learning* pada materi bangun ruang sisi datar adalah 7 siswa dikategorikan tidak kreatif dengan persentase 19,44%, 5 siswa dikategorikan kurang kreatif dengan persentase 13,89%, 7 siswa dikategorikan cukup kreatif dengan persentase 19,44%, 6 siswa dikategorikan kreatif dengan persentase 16,67%, dan 11 siswa dikategorikan sangat kreatif dengan persentase 30,56%. Sebanyak 29 dari 36 siswa dengan persentase sebesar 80,56% mengalami peningkatan tingkat kreativitas.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan maka dapat disimpulkan

Kemampuan berpikir kreatif peserta didik pada proses pembelajaran yang diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) berbasis *Collaborative Learning* dengan media *Mind Mapping* pada materi hidrokarbon dapat memenuhi standart kompetensi minimum yang diterapkan.

Aspek berpikir kreatif yang paling berkembang melalui penerapan model pembelajaran *Science Technology Society* (STS) berbasis *Collaborative Learning* dengan media *Mind Mapping* pada materi hidrokarbon adalah aspek berpikir kreatif pada indikator kedua yaitu Membangun pengetahuan yang telah ada pada siswa dengan persentase sebesar 69%.

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, R., & Fadhli, M. (2018). *Statistik Pendidikan (Teori Dan Praktik Dalam Pendidikan)*. Medan: CV Widya Puspita.
- Bala, R. (2018). *Creative Teaching: Mengajar Mengikuti Kemauan Otak*. Jakarta: ID Prenada Media.
- Buzan, T. (2012). *Buku Pintar Mind Map*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Fathurrohman, P., & Sutikno, S. M. (2017). *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum & Konsep Islam*. Bandung: Reflika Aditama.
- FHSST. (2008). *The Free High School Science Texts: Textbooks for High School Students Studying the Sciences Chemistry Grades 10 - 12*. Free High School Science Texts: Not published
- Hakim, L. (2016). Pemerataan akses pendidikan bagi rakyat sesuai dengan amanat Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional. *EduTech: Jurnal Ilmu Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 2(1), 53–64. http://jurnal.umsu.ac.id/index.php/edu_tech/article/view/575

- Hidayah, N., Melati, H. A., & Sartika, R. P. (2016). Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Hidrokarbon Kelas XI IPA SMA Negeri 9 Pontianak. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 5(9), 1–10.
- Istarani. (2014). *Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada.
- Iriany., Liliarsari & Setiabudi, A. (2009). Inkuiri Laboratorium Berbasis Teknologi Informasi Pada Konsep Laju Reaksi Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik dan Berpikir Kreatif siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 3 (2), 1978-1989
- Juniastri,M., Kurniawati,D.,& Watoni, A.H. (2017). *Kimia untuk siswa SMA/MA Kelas XI*. Bandung: Yrama Widya.
- Kurniyansih, B., & Yonata, B. (2019). *Student Activity Sheets Based on Guided Inquiry To Train Students ' Creative*, 8(1), 75–81.
- Liliarsari & Tawil, M. (2013). *IPA Berpikir Kompleks dan Implementasinya dalam Pembelajaran*. Makasar: Badan Penerbit UNM.
- Listiani, I. (2016). Efektivitas Model Pembelajaran Science Technology Society (Sts) Disertai Dengan Mind Map (Mm) Untuk Memberdayakan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Premiere Educandum : Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 5(01), 112–128. <https://doi.org/10.25273/pe.v5i01.328>
- Makhvudah, C., Eka, K. I., & Bramasta, D. (2020). Penerapan Model Pembelajaran STM untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif dan Rasa Ingin Tahu Siswa Kelas IV SD Negeri Pesanggrahan 02. *Jurnal Papeda: Jurnal Publikasi Pendidikan Dasar*, 2(2), 113–121. <https://doi.org/10.36232/jurnalpendidikandasar.v2i2.522>
- Maemunah,M.S. Y. M. IIAIN S. N. (2013). Penerapan Model Sains Teknologi Masyarakat (STM) Pada Pokok Bahasan Pencemaran Lingkungan Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas X Di Man 2 Cirebon. *Jurnal Scientiae Educatia*, 2(2).
- Masriyah, & Zitari, A. (2019). Penerapan Model Pembelajaran *Collaborative Learning* Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematik*, 8 (2), 128-133
- Meltzer, D. E. (2002). The relationship between mathematics preparation and conceptual learning gains in physics : A possible “ hidden variable ” in diagnostic pretest scores, *American Journal of Physics* 70, 1259–1268. <http://doi.org/10.1119/1.1514215>
- Northcott, B., Milliszewska & Dakich, E. (2007). *ICT for inspiring Creative Thinking*. Singapore: Procceding Ascilite.
- Silaban, R., & Napitupulun, M. A. (2011). Pengaruh Media *Mind Mapping* Terhadap Kreativitas dan Hasil Belajar Kimia Siswa SMA Pada Pembelajaran Menggunakan Advance Organizer. *Jurnal*.
- Siregar, S. (2017). *Metode Penelitian Kuantitatif : dilengkapi dengan perbandingan perhitungan manual dan SPSS*. Jakarta: Penerbit Kencana.
- Sugiyono. (2016). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Widiarta, I. P., Suastra, I. W., & ... (2017). Efektivitas *Collaborative Learning* Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika ...*, 7(2), 204–213. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JJPF/article/view/11834>
- Yager, R.E. (1996). *Science/Technology/Society As Reform in Science Education*. USA: State University of New York Press.

Albany.

Yusuf. (2017). *Metode Penelitian: Kuantitatif, Kualitatif, Dan Penelitian Gabungan*. Jakarta: Kencana.