

Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 6 Gorontalo Utara dalam Memecahkan Masalah Matematika Tipe *Higher Order Thinking Skills*

Fatmala Pakaya¹, Nancy Katili^{2*}, Majid³

© 2023 JEMS (Jurnal Edukasi Matematika dan Sains)

This is an open access article under the CC-BY-SA license

(<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>) ISSN 2337-9049 (print), ISSN 2502-4671 (online)

Abstrak:

Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam memecahkan masalah matematika pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) melalui soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Penelitian Tindakan Kelas yang dilakukan di SMA Negeri 6 Gorontalo Utara pada tahun ajaran 2022/2023. Subjek penelitian adalah siswa kelas X dengan jumlah siswa 29 orang dan seorang guru matematika. Teknik pengumpulan data yang dilakukan adalah observasi dan tes dengan instrumen penelitian berupa lembar observasi kegiatan guru, lembar observasi kegiatan siswa dan tes essay. Penelitian ini berlangsung selama 2 siklus. Hasil pengamatan kegiatan guru meningkat dari 63,34 % menjadi 83,33 % dalam kategori baik dan sangat baik. Selanjutnya hasil pengamatan kegiatan siswa meningkat dari 57,15 % menjadi 82,15 % dalam kategori baik dan sangat baik. Hasil belajar juga mengalami peningkatan dari 58,6 % menjadi 86,2 %. Dari penelitian diatas terdapat manfaat dalam mengaplikasikan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) ialah bisa meningkatkan hasil belajar matematika siswa dan daya tangkapnya dalam mempelajari matematika.

Kata Kunci : Hasil belajar, higher order thinking skills (HOTS).

Pendahuluan

Matematika adalah ilmu yang paling inti diantara ilmu yang lainnya, artinya ilmu matematika itu tidak tergantung pada ilmu lainnya. Matematika hingga saat ini belum mempunyai pengertian tunggal. Matematika adalah salah satu disiplin ilmu yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir dan berargumentasi, memberikan kontribusi dalam penyelesaian masalah sehari-hari dan dalam dunia kerja serta memberikan dukungan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (Damopolii et al., 2020). Sebagaimana (Suleang et al., 2020) matematika merupakan mata pelajaran yang penting di dalam kelas.

Melalui belajar Matematika siswa mendapat kesempatan mengembangkan kemampuan dalam pemecahan masalah. (Suna et al., 2022). Keterampilan pemecahan masa-

Abstract:

This study aims to improve student learning outcomes in solving mathematical problem in the material system of three-variable linear equations (SPLTV) through Higher Order Thinking Skills (HOTS) type questions. This classroom action research was conducted at SMA Negeri 6 Gorontalo Utara in the 2022/2023 academic year. The research subjects were class X student with a total of 29 student and a math teacher. Data collection techniques used were observation and test with research instrument in the form of teacher activity observation sheets, student activity observation sheets and essay test. This research lasted for 2 cycles. The result of observations of teacher activities increased from 63.34 % to 83.33 % in the good and very good categories. Then the result of observations of student activities increased from 57.15 % to 82.15 % in the good and very good categories. Learning outcomes also increased from 58.6 % to 86.2 %. From the research above, there are benefits in applying higher order thinking skills type questions, namely being able to improve student's mathematics learning in studying mathematics

Keywords : Learning outcomes, higher order thinking skills (HOTS).

Fatmala Pakaya, Universitas Negeri Gorontalo
fatmalapakaya@gmail.com

Nancy Katili, Universitas Negeri Gorontalo
nancykatili@ung.ac.id

Majid, Universitas Negeri Gorontalo
Majid69@ung.ac.id

lah yang perlu dikuasai siswa adalah bagaimana usaha memecahkan persoalan yang berkaitan dengan aktivitas belajarnya, seperti pada soal matematika.

Kemampuan pemecahan masalah merupakan kesanggupan setiap individu saat mengerjakan soal dalam bentuk cerita, mengerjakan soal yang tidak rutin, serta menerapkan matematika dalam aktivitas hari demi mendapatkan jawaban mengenai masalah yang ditemukan, keterampilan pemecahan masalah adalah kondisi dimana siswa tidak dengan mudah mendapatkan jawaban dari permasalahan. Oleh sebab itu, dalam memecahkan suatu permasalahan memerlukan bekal atau persiapan untuk memfasilitasi siswa dalam mengatasi masalah tersebut seperti pemahaman, pengetahuan dan keterampilan siswa (Patingki et al., 2022)

Kenyataannya pembelajaran Matematika yang bersifat abstrak menyebabkan siswa merasa kesulitan dalam belajar. Disisi lain, pembelajaran yang harusnya berpusat pada siswa, masih banyak didominasi oleh guru dengan metode ceramah dan kurang memberi akses siswa untuk berkembang sebagaimana mestinya, sehingga menyebabkan kegagalan dalam pembelajaran. Kegagalan yang dimaksud salah satunya hasil belajar yang kurang.

Hasil belajar adalah salah satu indikator dalam melihat target pencapaian matematika disekolah. Untuk mencapai pembelajaran ini dalam pembelajaran matematika peserta didik diharapkan mampu memahami apa yang telah dipelajari (Husain et al., 2022). Sedangkan Menurut Choiriyah (2021) hasil belajar yaitu suatu kemampuan yang didapat sesudah mengikuti berbagai proses dalam kegiatan pembelajaran. Tingkat Kemampuan ini diukur dari pemahaman, pengetahuan, analisis dan juga sintesis yang diperoleh siswa. Tujuan utama hasil belajar adalah untuk mengetahui tingkat keberhasilan yang di peroleh siswa setelah mengikuti suatu kegiatan pembelajaran dimana tingkat keberhasilan evaluasi hasil belajar tersebut kemudian ditandai dengan skala nilai berupa huruf atau simbol atau angka (Gompi et al., 2022). Ada tiga ranah klasifikasi hasil belajar oleh Benyamin Bloom yakni : (1) Kognitif, (2) Afektif, dan (3) Psikomotor (Nindriyati, 2022). Kemampuan kognitif siswa merupakan salah satu unsur yang membantu mereka mencapai tujuan belajarnya (Une et al., 2022).

Berdasarkan observasi dan wawancara dengan seorang guru di SMA Negeri 6 Gorontalo Utara pada semester ganjil tahun ajaran 2020/2021 peneliti mendapati informasi bahwa hasil belajar siswa kelas X-IPA.1 pada ulangan harian khusus pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) masih sangat rendah dan masih dibawah ketentuan KKM yang ditetapkan yaitu 70. Adapun penyebabnya yaitu diantaranya karena siswa yang sering bolos dan tidak mengikuti proses pembelajaran matematika, kurangnya perhatian siswa pada saat proses pembelajaran. Rendahnya minat dan motivasi belajar siswa terhadap pelajaran matematika akan berpengaruh pada hasil belajar siswa. Rendahnya hasil belajar itu sendiri karena adanya berbagai faktor yang mempengaruhinya, salah satu faktor yang mempengaruhi hasil belajar yaitu kemampuan siswa mengatur dirinya dalam belajar atau dinamakan dengan proses regulasi diri. (Arsyad et al., 2022). Untuk mengatasi masalah tersebut, dibutuhkan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk melatih siswa berpikirk dalam level analisis, evaluasi, dan kreatif. Dalam pembelajaran matematika guru perlu mengenalkan dan membiasakan siswa menyelesaikan soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Meskipun pada awal pembelajaran mungkin banyak siswa mengalami kesulitan tetapi dengan bimbingan dan usaha yang lebih mendalam di harapkan siswa mampu memecahkan soal-soal tersebut.

Soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menuntut kemampuan berfikir tingkat tinggi dan melibatkan proses bernalar sehingga dapat mengasah kemampuan berpikir kritis, logis, dan kreatif. *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) merupakan suatu proses berpikir peserta didik dalam level kognitif yang lebih tinggi yang dikembangkan dari berbagai konsep dan metode kognitif dan taksonomi pembelajaran, pengajaran, dan penilaian (Ismafitri et al., 2022).

HOTS dapat diuji melalui sebuah instrumen yang disebut sebagai soal HOTS, yang mengharuskan siswa melakukan lebih dari sekadar mengingat atau membaca informasi, siswa juga harus mampu mengembangkan pikiran dan gagasannya (Fitriah & Ruli, 2022). Menurut Kadir (2019) soal-soal HOTS sangat direkomendasikan untuk di gunakan pada berbagai bentuk penilaian kelas. Sedangkan Menurut Dinni (2018) tujuan utama dari *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) adalah bagaimana meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik pada level yang lebih tinggi, terutama yang berkaitan dengan kemampuan untuk berfikir kreatif dalam memecahkan suatu masalah menggunakan pengetahuan yang dimiliki serta membuat keputusan dalam situasi yang kompleks.

Mengingat latar belakang sebelumnya, peneliti tertarik guna mengetahui lebih jauh hasil belajar dari penelitian berjudul "Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Dalam Memecahkan Masalah Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) Melalui Soal Tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dikelas X SMA Negeri 6 Gorontalo Utara".

Metode

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 6 Gorontalo Utara yang bertempat di kecamatan Aggrek, Kabupaten Gorontalo Utara, Provinsi Gorontalo saat semester ganjil tahun pelajaran 2022/2023 tepatnya bulan november-desember 2022. Subjek Penelitian ini adalah siswa kelas X-IPA.1 dengan jumlah siswa 29 orang yang terdiri dari 9 orang laki-laki dan 20 orang perempuan.

PTK ini memakai desain penelitian spiral yang dirumuskan oleh Mc Taggart dan Kemmis. Menurut Susilo, et al., (2011) menjelaskan bahwa model Taggart dan Kemmis yaitu suatu pengembangan konsep yang dikenalkan oleh Kurt Lewin. Model Kemmis dan Mc Taggart mencakup 4 tahap berupa (1). Planning/perencanaan, (2). Acting/Tindakan, (3). Observing/pengamatan, dan (4). Reflecting/Refleksi.

Prosedur dalam penelitian meliputi (a). Perencanaan, (b). Pelaksanaan Kegiatan, (c). Pengamatan dan (d). Refleksi. Jika pada siklus pertama kriteria keberhasilan tindakan belum terpenuhi, maka tindakan berlanjut pada siklus kedua, jika masih belum juga akan diteruskan pada siklus ketiga, begitu seterusnya jika keberhasilan belum tercapai dengan menerapkan prosedur yang sama dari merencanakan kembali kemudian dilanjutkan dengan tindakan sampai dengan refleksi. Siklus tidak akan dilanjutkan lagi apabila telah mencapai yang diharapkan.

Data dikumpulkan dengan cara observasi melalui lembar observasi kegiatan guru dan lembar observasi kegiatan siswa. Selain itu instrumen yang dipakai guna mengukur hasil belajar ranah kognitif matematika siswa pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) menggunakan tes berbentuk essay. Instrumen yang telah dibuat peneliti terlebih dulu dilakukan pengujian validitas dan reliabilitas. Data yang dianalisis bersumber dari penilaian hasil belajar siswa yang didapatkan dari penskoran akhir siklus dengan menghitung jumlah aspek pada setiap kriteria, Kurang Baik (1), Cukup Baik(2), Baik (3) serta Sangat Baik (4).

Penelitian dikatakan berhasil jika seluruh aspek baik pada lembar observasi guru maupun siswa mencapai indikator keberhasilan sebesar 75% beroleh nilai berkategori Baik dan Sangat Baik. Sementara bagi hasil belajar matematika siswa memperlihatkan ketuntasan rata-rata minimal 80% dari total siswa yang diberikan tindakan dan menjangkau KKM yaitu 70 pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV).

Hasil dan Pembahasan

Hasil Penelitian

Berikut merupakan hasil pengamatan Siklus I dan II menggunakan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Hasil Observasi Kegiatan Guru

Penilaian pada lembar observasi kegiatan guru selama proses pembelajaran terdiri dari 15 aktivitas yaitu 5 aktivitas pada kegiatan pendahuluan, 7 aktivitas pada kegiatan inti, dan 3 aktivitas pada kegiatan penutup.

Tabel 1. Presentase Rata-rata Hasil Observasi Kegiatan Guru Siklus I-II

Kriteria Penilaian	Siklus I	Siklus II
Sangat Baik	20,00 %	43,33 %
Baik	43,34 %	40,00 %
Cukup Baik	23,33 %	16,67 %
Kurang Baik	13,33 %	0 %
Jumlah	100 %	100%

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pada siklus I dengan kriteria baik dan sangat baik mencapai 63,34 % dan pada siklus II mencapai 83,33 %. Hal ini menunjukkan bahwa ada peningkatan sebesar 25 % kemampuan guru dalam mengelola pembelajaran menggunakan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS).

Hasil observasi kegiatan siswa

Penilaian pada lembar observasi kegiatan siswa selama proses pembelajaran terdiri dari 14 aktivitas yaitu 2 aktivitas pada kegiatan pendahuluan, 9 aktivitas pada kegiatan inti, dan 3 aktivitas pada kegiatan penutup.

Tabel 2. Persentase Rata-rata Hasil observasi kegiatan Siswa Siklus I dan II

Kriteria Penilaian	Siklus I	Siklus II
Sangat Baik	17,86 %	46,43 %
Baik	39,29 %	35,71 %
Cukup Baik	21,43 %	17,85 %
Kurang Baik	14,28 %	0 %
Jumlah	100 %	100 %

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa pada siklus I dengan kriteria baik dan sangat baik sebesar 57,15 % dan pada siklus II sebesar 82,15 %. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan kemampuan siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sebesar 25 %.

Hasil Belajar Siswa

Untuk mengukur hasil belajar siswa dalam memecahkan masalah matematika pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV), soal tes diberikan dalam bentuk essay. Adapun rata-rata hasil belajar siswa siklus I dan siklus II terlihat pada tabel berikut:

Tabel 3 Persentase Rata-rata hasil Belajar siswa pada siklus I dan II

Siklus	Rata-rata (%)
Siklus I	58,6%
Siklus II	86,2%

Berdasarkan tabel diatas dapat dilihat bahwa rerata siklus I adalah 58,6 % dan pada siklus II mencapai 86,2 %. Hal ini menunjukkan adanya peningkatan hasil belajar siswa dalam mengikuti pembelajaran dengan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) sebesar 27,6 %.

Hasil Tindakan Siklus I dan II

Tabel 4. Hasil Tindakan Siklus I dan II

Sumber	Siklus I	Siklus II
Observasi Kegiatan Guru	63,34%	83,34%
Observasi Kegiatan Siswa	57,15%	82,15%
Hasil Belajar Siswa	58,6%	86,2%

Berdasarkan tabel diatas hasil pelaksanaan tindakan sesudah diberlakukan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) menunjukkan adanya peningkatan pada semua aspek penilaian siklus II dengan presentasi dari observasi kegiatan guru dan siswa mencapai 83,34% dan 82,15%, serta hasil belajar siswa mencapai 86,2 %. Diartikan bahwa penilaian semua indikator keberhasilan Siklus II sudah terpenuhi.

Pembahasan

Berdasarkan analisis data keterlaksanaan proses pembelajaran yang telah dilakukan disetiap pertemuan pada siklus I belum mencapai kategori baik. Hal ini dikarenakan pada pertemuan pertama, kegiatan proses pembelajaran guru yang mencapai kategori cukup baik dan kurang baik berjumlah 7 kegiatan. Hal ini mengakibatkan kegiatan siswa yang mencapai kategori cukup baik dan kurang baik berjumlah 8 kegiatan. Pada pertemuan kedua, kegiatan proses pembelajaran guru yang mencapai kategori cukup baik dan kurang baik berjumlah 3 kegiatan. Dalam hal ini pertemuan kedua mengalami peningkatan dari pertemuan pertama, kegiatan yang belum dilakukan pada pertemuan sebelumnya sudah dilakukan pada pertemuan ini walaupun masih terdapat 3 kegiatan yang dilaksanakan belum baik. Pada pertemuan kedua dikatakan baik karena mengalami peningkatan. Sehingga mengakibatkan kegiatan siswa yang mencapai kategori cukup baik dan sangat baik berjumlah 5 kegiatan 4 kegiatan.

Berdasarkan analisis keterlaksanaan proses pembelajaran menggunakan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) secara keseluruhan mencapai kategori belum baik. mengakibatkan kegiatan siswa mencapai kategori belum baik juga. Selain kegiatan siswa, kegiatan guru juga mempengaruhi hasil belajar siswa pada ranah kognitif. Berdasarkan analisis data, tes hasil belajar pada siklus I terdapat 17 siswa yang mencapai nilai KKM yaitu ≥ 70 dengan presentase 58,6 %. Dapat dilihat dari hasil penelitian siklus I, semua aspek penilaian belum ada yang mencapai indikator keberhasilan sehingga penelitian ini dilanjutkan pada siklus II.

Berdasarkan analisis keterlaksanaan proses pembelajaran dengan menggunakan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) secara keseluruhan pada siklus II diperoleh presentase rata-rata kegiatan guru meningkat dari 63,34 % menjadi 83,33 % dengan peningkatan sebesar 25 % dan sudah termasuk kategori baik., yang mengakibatkan kegiatan siswa juga meningkat dan mencapai kategori baik dengan presentase rata-rata dari 57,15 % menjadi 82,15 % dengan peningkatan sebesar 25%.

Selain kegiatan siswa, kegiatan guru juga mempengaruhi hasil tes belajar siswa. Berdasarkan analisis data tes hasil belajar siswa pada siklus II, jika pada siklus I hanya terdapat 17 siswa yang mencapai KKM dengan presentase 58,6 %, pada siklus II meningkat menjadi 25 siswa yang mencapai nilai KKM yaitu ≥ 70 dengan presentase rata-rata yang dimiliki adalah 86,2 % dengan peningkatan sebanyak 27,6 %. Siswa yang belum mencapai nilai KKM berarti belum tuntas, sehingga wajib mengikuti remedial. Dapat dilihat dari penelitian siklus II. Dengan demikian, hasil belajar siswa dalam memecahkan masalah matematika pada siklus II meningkat dan mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan.

Berdasarkan hasil penelitian dapat dilihat pelaksanaan penelitian tindakan kelas pada siklus II sudah mencapai indikator keberhasilan yang ditetapkan. Sehingga penelitian ini tidak dilanjutkan pada siklus II atau siklus selanjutnya.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa dalam memecahkan masalah matematika pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) meningkat setelah dilakukan tindakan menggunakan soal tipe *Higher Order Thinking Skills* (HOTS). Dengan rata-rata hasil belajar siswa dari 58,6 % menjadi 86,2 % dengan meningkat sebesar 27,6 %. Sehingga pada hasil penelitian tersebut mengalami peningkatan rata-rata hasil belajar siswa dalam memecahkan masalah

matematika pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV) sudah memenuhi indikator keberhasilan yaitu minimal 80 %.

Daftar Rujukan

- Arsyad, R. N., Pomalato, S. W. D., Abbas, N., & Achmad, N. (2022). Hubungan Antara Self Regulated Learning dengan Hasil Belajar Matematika Pada Materi Trigonometri. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(1), 48–56.
- Choiriyah, Churun. 2021. Meningkatkan Hasil Belajar matematika Materi Segi Empat Melalui Pendekatan Open Ended Dengan Seting Discovery Pada Siswa Kelas VII E SMP 4 Gresik. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran*. 10 (2) : 1-16
- Damopolii, V., Bito, N., & Resmawan, R. (2020). Efektivitas Media Pembelajaran Berbasis Multimedia Pada Materi Segiempat. *ALGORITMA: Journal of Mathematics Education*, 1(2), 74–85.
- Dinni, H. N. (2018). HOTS (*Higher Order Thinking Skills*) dan Kaitannya Dengan Kemampuan Literasi Matematika. *Jurnal Prisma Prosiding seminar Nasional Matematika*. 171
- Fitriah, Z., & Ruli, R. M. (2022). Kemampuan Penalaran Matematis Siswa Dalam Menyelesaikan Permasalahan Hots Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(3), 915–928.
- Gompi, M., Bito, N., & Isa, D. R. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Student Facilitator And Explaining Terhadap Hasil Belajar Sisiwa Pada Materi Bentuk Aljabar. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 6(3), 3287–3295.
- Husain, I., Ismail, Y., & Katili, N. (2022). Meningkatkan Hasil Belajar Matematika Melalui Pendekatan Pembelajaran Matematika Realistik Pada Materi Bangun Ruang Sederhana. *Laplace : Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 30–37.
- Ismafitri, R., Alfani, M., & Kusumaningrum, S. R. (2022). Karakteristik HOTS (High Order Thinking Skills) dan Kaitannya Dengan Kemampuan Literasi Numerasi di Sekolah Dasar. *Jurnal Riset Intervensi Pendidikan*, 4(1), 49–55.
- Kadir. (2019). Pembelajaran Matematika Dalam Era Revolusi Industri 4.0. Kendari.49-50
- Nindriyati, D. (2022). Hubungan Kecerdasan Logis Matematis Dengan Hasil Belajar Matematika. *Jurnal Instruksional*. 3(2) :187-196
- Patingki, A., Mohidin, A. D., & Resmawan, R. (2022). Hubungan Gaya Kognitif Siswa Dengan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika. *Jambura Journal of Mathematics Education*, 3(2), 70–80.
- Suleang, F., Katili, N., & Zakiyah, S. (2020). Analisis Kemandirian Belajar Siswa Melalui Pembelajaran Daring pada Mata Pelajaran Matematika. *Euler: Jurnal Ilmiah Matematika, Sains Dan Teknologi*, 8(1), 29–35.
- Suna, R., Mohidin, A. D., Katili, N., Abdullah, A. W., & Majid, M. (2022). Pengaruh Model Pembelajaran Problem-Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Pola Bilangan. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 1(2), 43–51.
- Susilo, Herawati., Husnul C., & Yuyun D., S. (2011). Penelitian Tindakan Kelas Sebagai Sarana Pengembangan Keprofesionalan Guru dan Calon Guru. Malang: Bayumedia Publishing
- Une, D. F., Hulukati, E., Ismail, Y., Abdullah, A. W., & Usman, K. (2022). Hubungan Antara Gaya Belajar Dengan Kemampuan Kognitif Matematika Pada Materi Lingkaran di SMP Negeri 2 Limboto. *Research in the Mathematical and Natural Sciences*, 1(1), 54–60.